

Marie Balasse, Philippe Dillman (eds.), *Regards Croisés. Quand les sciences archéologiques rencontrent l'innovation*, Editions des Archives Contemporaines – Collection Sciences archéologiques, Paris, 2017, 178 pagini.

Științele arheologice sau arheometria reprezintă un domeniu interdisciplinar interesat de investigarea la scară microscopică și macroscopică a materialelor arheologice sau de patrimoniu, create de om sau naturale, utilizând diferite metode și instrumente ce depășesc limita observațiilor vizuale clasice. În principal, sunt utilizate principiile și metodele care provin din chimie, fizică, biologie, geologie și ecologie. Scopul demersului științific constă în mai bună înțelegere a modului de viață a vechilor populații umane, prin definirea caracteristicilor lor sociale, culturale, economice și tehnologice, și identificarea interacțiunilor pe care le-au avut cu mediul natural. De asemenea, o mare importanță este acordată conservării acestor obiecte de patrimoniu. Înțelegerea proceselor de degradare a diferitelor materii, în sensul tafonomiei, poate duce la oprirea sau încetinirea deteriorării acestora.

În Franța, cercetătorii implicați în astfel de cercetări sunt asociați rețelei CAI-RN (*Compétences Archéométriques Interdisciplinaires – Réseau National*), parte a CNRS (*Centre National de la Recherche Scientifique*) (prin programul *Mission pour l'Interdisciplinarité*).

Investigațiile arheometrice pot deschide noi drumuri și pot inspira inovații aplicabile în diferite domenii de actualitate, de la agricultură durabilă la medicină, ingineria materialelor și nanotehnologie. Astfel, acest volum reflectă principalele problematice discutate în septembrie 2014, când CAI-RN a organizat o sesiune de comunicări pe tema interacțiunilor dintre tendințele moderne ale cercetării și studiul trecutului.

Capitolul 1. *Une histoire de l'exploitation laitière : approches génétique, archéozoologique et biomoléculaire*. Mélanie Roffet-Salque, Pascale Gerbault, Rosalind E. Gillis, p. 1–23.

Laptele a intrat în alimentația oamenilor odată cu domesticirea vacii, oii și caprei, în urmă cu peste 10000 de ani. Laptele proaspăt este bogat în lactoză, un glucid pe care doar o treime din oamenii adulți îl pot digera mulțumită lactazei, o enzimă ce hidrolizează lactoza în glucoză și galactoză. Acest capitol abordează istoria exploatarea animalelor pentru lapte din perspectivă genetică, arheozoologică și biomoleculară. Cu toate că sunt domenii foarte diferite, ele sunt complementare pentru înțelegerea acestei problematice.

Analizele genetice ale resturilor umane contemporane presupusul moment al începerii consumului de lapte n-au putut decela prezența genei alele care produce lactază la adulți, însă a fost identificată la o altă populație, mai târziu cu câteva milenii.

O cale alternativă însă pentru a identifica exploatarea animalelor pentru lapte o reprezintă arheozoologia. Prin descrierea curbilor de mortalitate și prin analize izotopice poate fi descris modul de gestiune a turmelor și pot fi estimate anotimpul în care animalele s-au născut și vârsta la care au fost înțărcați, precum și vârsta și sezonul sacrificării lor. Aceste analize au arătat că ovicaprinele erau exploatate pentru lapte încă din neoliticul ceramic, iar în neolitic vișeii erau înțărcați mai devreme, semn că și laptele de vacă era consumat.

O altă metodă este analiza ceramicii pentru identificarea unor reziduuri din lapte ce se pot conserva mult timp. Rezultatele confirmă atât folosirea laptelui ca atare în mileniul VII î.Ch. în orientul apropiat, cât și fabricarea brânzei în mileniul V î.Ch. Observăm astfel un model de coevoluție între genetică și cultură, evidențiindu-se o legătură spațială între prezența lactazei în cadrul diverselor populații și începuturile și dinamica domesticirii și consumului de lapte.

Capitolul 2. *Cycle de reproduction des ovins et rythme saisonnier de l'élevage : un schéma plurimillénaire bouleversé par la recherche agronomique*. Marie Balasse, Matthieu Keller, Adrian Bălășescu, Anne Tresset, Philippe Chemineau, p. 25–50.

Gestionarea turmelor de oi și capre a fost și este profund influențată de ritmicitatea anuală a perioadelor de fertilitate și de infertilitate. Arheozoologia, împreună cu analize biogeochimice ale smalțului dentar, confirmă sezonalitatea nașterilor în cazul oii între milenii VI–III î.Ch. în Europa, cu variații în funcție de latitudine, respectiv de raportul zi/noapte. Domesticirea n-a eliminat, deci, puternicul instinct de reproducere sezonieră al oilor, spre deosebire de cazul vacii și porcului. Crescătorii moderni au căutat însă metode pentru a ocoli aceste constrângeri naturale pentru a profita oricând în cursul anului de resursele oferite de aceste animale, în principal lapte. Două metode au fost aplicate pe scară largă: tratamente hormonale și controlul expunerii la lumină. Ambele metode au însă limitări, astfel că a fost identificată o alternativă numită efectul de mascul, aplicată în Franța încă din secolul XIX. Aceasta constă în introducerea unui mascul într-un grup de femele aflate în perioada de infertilitate, prezența acestuia urmând să le stimuleze fertilitatea indiferent de anotimp.

Capitolul 3. *Amender les sols cultivés avec des fumiers et déchets domestiques : une origine multimillénaire pour un enjeu majeur du développement durable*. Monica Aguilera, Marie Balasse, Sébastien Lepetz et Véronique Zech-Matterne, p. 51–71.

Degradarea solurilor prin supraexploatare și epuizarea nutrienților a fost o problemă încă de la începuturile agriculturii. Fertilitatea terenurilor agricole nu poate fi menținută decât prin reîntoarcerea unei cantități de minerale și materie organică necesare pentru a compensa sărăcirea solului. În secolul XX au fost utilizate pe scară largă îngrășăminte minerale, în principal pe bază de azot, potasiu și fosfor, cu urmări nefaste pentru calitatea solului cultivat și a apelor. În prezent, în Franța, sunt folosite cu precădere îngrășăminte organice de origine reziduală, în principal gunoii de grajd de origine zootehnică.

Prin analize specifice arheobotanici au putut fi identificate practici de îmbunătățire a solurilor prin aportul de gunoi de grajd încă din neoliticul mijlociu. În diferite texte din Antichitate și Evul Mediu sunt descrise amănunțit activitățile ce duc la ameliorarea terenurilor agricole cu ajutorul resturilor organice rezultate din creșterea animalelor sau din activitățile umane. În Anglia și Franța, deșeurile organice produse de industrie și de activitatea urbană au fost folosite ca îngrășământ până la începutul secolului XX. În prezent, înțelegerea necesității unei relații durabile între mediul urban, agricultură și zootehnie a condus la revenirea acestor practici străvechi.

Capitolul 4. *Les analogues naturels et archéologiques, outils privilégiés pour la prédiction du comportement à long terme des matériaux*. Stéphane Gin, Delphine Neff, Philippe Dillmann, Aurélie Verney-Caron, p. 73–98.

Plecând de la studiul modului de alterare în timp a sticlei și metalelor feroase din contexte arheologice și naturale, autorii testează predictibilitatea comportamentului unor materiale moderne ce trebuie să reziste timp îndelungat, de ordinul generațiilor. Aceste două sisteme (materiale vechi și materiale actuale) sunt considerate analoage.

În cazul sticlei, materialele analoage sunt atât obiectele prelucrate de oameni începând cu mijlocul mileniului al III-lea î.Ch., cât și varietățile de sticlă vulcanică naturală (obsidian, sticlă bazaltică). Pentru metalele

feroase, sunt folosite obiectele de fier și diferite oțeluri prelucrate odată cu mileniul al II-lea î. Ch.

Analiza materialelor implică o abordare complexă, plecând de la studiu în laborator până la modelare matematică. Aceste studii sunt îndreptate în primul rând către domeniul energiei nucleare, pentru a crea recipiente pentru stocarea deșeurilor pe termen foarte lung.

Capitolul 5. *Nano-optique, céramiques et verres nano-structurés, des pratiques millénaires*. Philippe Colomban, p. 99–122.

Odată cu îmbunătățirea procedeele fizice și chimice folosite de vechii meșteri în artele focului pentru fabricarea sticlei, ceramicii sau a diverselor smalțuri, aceștia au descoperit sau au creat, în mod empiric, materii prime ultrafine, cu structuri nanometrice și chiar materiale nanostructurate. Sunt considerate nanometrice obiectele cu o dimensiune mai mică de 0,1 μm, iar materialele constituite din particule cu astfel de dimensiuni au proprietăți specifice. Printre materialele naturale cu astfel de calitate se numără argila, amiantul (o varietate de azbest), pozzolana (o cenușă vulcanică), varul, osul, cochiliile, iar printre cele sintetice particulele de cupru, argint, aur, semiconductorii, grafitul și carbonul.

Cu toate că materialele nanometrice sunt de curând în atenția publicului, grație tehnologiei de vizualizare de ultimă generație, ele au fost create și folosite de milenii, în special în fabricarea sticlei, ceramicii și unor obiecte metalice.

Capitolul 6. *De l'analyse des ivoires archéologiques dorés à la synthèse archéo-inspirée des nanoparticules hybrides pour les applications biomédicales*. Ina Reiche, Aurélien Gourrier, Jolanda Spadavecchia, p. 123–138.

În acest capitol este ilustrat un exemplu fericit în care studiul fildeșului și oaselor din contexte arheologice aduce informații aplicabile în domeniul biomedical. În particular, este investigată legătura dintre procesele postdepoziționale ce afectează suprafața fildeșului decorat și ingineria tisulară, respectiv a țesutului osos. În cazul fildeșului descoperit în cadrul cercetărilor arheologice, sunt studiate anumite pete ce apar la suprafața obiectelor, care s-au dovedit a fi alcătuite din nanoparticule de aur, apoi este căutată înțelegerea mecanismelor care au făcut ca policromiile și clorurile originale aflate pe fildeș să se transforme în nanoparticule de aur. Analiza pleacă de la ideea că matricea de colagen din fildeș a avut un rol esențial în formarea nanoparticulelor de aur. Se pune astfel problema dacă recrearea în laborator a condițiilor arheologice poate inspira noi metode pentru a sintetiza aceste nanoparticule de aur, compatibile pentru grefe osoase. Răspunsul este

afirmativ, iar autorii propun și un nume pentru acest schimb de informații dinspre arheologie către medicină – arheomimetism.

Capitolul 7. *Paléo-imagerie par rayons X: une méthode d'exploration transdisciplinaire, de l'archéologie à la chirurgie*. Hélène Coqueugnot, p. 139–162.

Spre deosebire de alte metode ce oferă doar imagini ale suprafeței obiectelor (fotografie, scanare cu laser), razele X pătrund în obiecte, rezultând imagini de volum, din interiorul acestora, fără a le afecta. Obținerea de imagini bi sau tridimensionale cu ajutorul razelor X este o tehnică folosită de o multitudine de domenii. Arheologia a folosit această tehnologie încă de la inventarea radiologiei, în 1895, mai ales pentru materiale bioarheologice (studiul mumiiilor, al unor materiale arheobotanice, identificarea unor maladii osoase), iar aceste investigații au primit numele de paleoradiologie. În prezent, atât metodele de captare a imaginilor cu ajutorul razelor X cât și prelucrarea lor ulterioară prin tehnici digitale conduc la achiziția unor imagini tridimensionale mult mai clare, cu aplicații în arheologie și de asemenea în chirurgie reconstructivă. Pe lângă radiologie, diverse alte tehnici non distructive își aduc aportul pentru obținerea unor imagini superioare calitativ, iar această abordare multidisciplinară aplicată în arheologie este numită paleo-imagistică.

În concluzie, volumul însumează șapte contribuții ce reflectă dialogul dintre științele arheologice și unele probleme importante ale cercetării actuale. Această abordare diacronică se dovedește o sursă uneori neașteptată de inspirație pentru inovații tehnologice aplicabile în lumea actuală și viitoare. Sunt ilustrate exemple din biologie și medicină (intoleranță la lactoză, chirurgie reparatorie, imagistică tridimensională), agricultură durabilă (gestionarea ciclului reproductiv la ovine, îmbunătățirea solurilor) sau ingineria materialelor (preconizarea comportamentului pe termen foarte lung al unor materiale, nanotehnologie).

Aceste exemple demonstrează că cercetarea științifică a vechilor societăți, pe lângă informațiile specifice pe care le vizează, poate contribui semnificativ la rezolvarea unor probleme actuale, reprezentând un vast bazin de informații încă insuficient explorate.

Valentin Dumitrașcu

Institutul de Arheologie „Vasile Pârvan” al Academiei Române,

București

e-mail: validumitrascu@yahoo.com