

# PALEOCRONÒMETRES, PALEOTERMÒMETRES I PALEOINDICADORS DELS ENTORNS PREHISTÒRICS, ELS ROSEGADORS IRREEMPLAÇABLES

Jean Chaline

D'entre tots els mètodes d'estudi de la prehistòria, les recerques sobre els rosegadors són de les que aporten una major contribució a la solució dels problemes de cronologia, paleoclima i paleoentorns. Cercant les raons d'aquest reeiximent dels rosegadors, subratllarem els límits del mètode abans de proposar les bases d'una recerca moderna dels rosegadors en prehistòria.

Exceptuant els jaciments prehistòrics a l'aire lliure, les restes de rosegadors trobades en abrics i coves provenen essencialment de l'acumulació d'antigues egagròpiles d'ocells rapinyaires, sobretot d'òlibes (CHALINE et al., 1974). Aquest origen introdueix distorsions entre la fauna real d'una regió i la imatge que ens dona l'associació procedent de les egagròpiles. Així, l'acció dels sucus gàstrics arran de la constitució de les egagròpiles faria desaparèixer el 40% dels ratolins de camp, el 15% dels talpons roigs i el 60% de ratolins casolans. Amb tot, les egagròpiles dels rapinyaires nocturns, les restes de les quals són les que es troben en els jaciments prehistòrics, són les que presenten uns percentatges menys falsejats. *Cal tanmateix guardar-se d'interpretar les petites variacions dels percentatges en una seqüència, en termes de canvis en les condicions de l'entorn, ja que poden existir d'altres causes.*

## Per què els rosegadors són bons cronòmetres?

A la base de qualsevol mètode de datació hi ha, necessàriament, un procés evolutiu lligat al progrés del temps. Amb els rosegadors s'utilitza el fenomen irreversible de l'evolució de la vida que implica un coneixement precís de les modalitats evolutives. Les espècies que resten en estasi morfològic presenten

poc interès llevat de la primera i darrera aparició. És el cas del *Pliomys episcopalys*, aparegut fa prop de 2 Ma. i desaparegut arran d'un interglaciari documentat a l'Avenc d'Orgnac 3, l'edat del qual s'ha avaluat en 350.000 anys (Holsteinien, probablement). Altres espècies presenten variacions ecofenotípiques, no genètiques, lligades a les fluctuacions dels paràmetres climàtics, variacions que es repeteixen amb els retorns a condicions climàtiques idèntiques (aspecte iteratiu). Aquestes espècies són bones indicadores de clima, però tenen poc valor com a cronòmetres. D'entre els rosegadors, només el talpó roig (*Clethrionomys glareolus*) sembla presentar aquestes variacions. Les espècies més interessants són les que presenten *evolucions graduals*, el ritme de les quals pot, a més, ésser variable. Aquestes línies d'evolució contínua permeten distingir *graus d'evolució* i definir una *bioestratigrafia d'alta resolució* (CHALINE, 1987); gràcies a la utilització de mètodes estadístics i de la informàtica, cada grau evolutiu pot ésser definit per paràmetres quantitius. Aquest mètode competeix, per la seva eficàcia i la possibilitat d'utilitzar-lo en tots els jaciments amb rosegadors, amb les datacions físiques, sovint difícils de realitzar i que encara no han provat la seva fiabilitat. La Figura 1 presenta la bioestratigrafia utilitzable a Europa occidental. D'altres escales cronològiques poden ésser establertes per a Euràsia i Amèrica del Nord (CHALINE, 1982 i 1985).

Per al Pliocè superior i el Pleistocè inferior, la cronologia es fonamenta en l'evolució de la línia *Miomomys occitanus-stehlini-polonicus-pliedaenicus-os-tramosensis-savini* (Fig. 1, 5-6). Per al Pleistocè mitjà i superior, aquesta mateixa línia és utilitzada per a l'estudi dels descendents del gènere *Arvicola* representats per la successió *Arvicola cantiana-terrestris*.

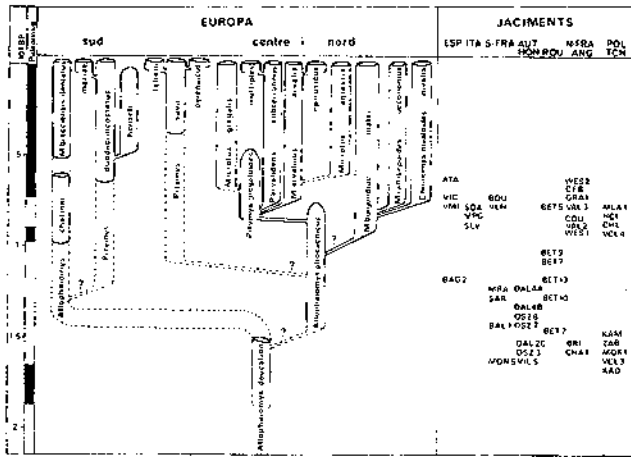


Figura 1. Diversificació d'*Allophaiomys* a Europa occidental i central, evidenciant les diverses línies sobre les quals es fonamenta la bioestratigrafia. Localitats: ATA (Atapuerca), VIC (Cova Victòria), VMI (Venta Micena), BAG 2 (Bagur 2), SOA (Soave), MPG (Monte Peglia), SLV (Sela Vecchia), BOU (Bourgade), VLN (Vallonet), MRA (Mas Rambault), SAR (Sartanette), BAL I (Balarruc I), MON 5 (Montaussé 5), DAL 4A-4B-2C (Deutsch Altenburg 4A-4B-2C), OSZ 8-2-3 (Osztramos 8-2-3), BET 5-9-7-13-10-2 (Bettia 5-9-7-13-10-2).

L'anàlisi de la variació de l'espessor de les vores anteriors i posteriors de l'esmail dels triangles dentaris, posada a punt per HEINRICH (1982), sembla molt prometedora (CHALINE, en premsa) per al Pleistocè mitjà.

### Paleotemperatures i paleopluviometria

La temperatura i la pluviometria són factors del clima que controlen l'àrea de repartició dels rosegadors. Les investigacions sobre poblacions actuals han mostrat que hi ha fluctuacions importants de la densitat lligades a les variacions de les temperatures estacionals que determinen fluctuacions en la floració i el valor nutritiu de les plantes que serveixen d'aliment als rosegadors. Una vegada més, cal posar-se en guàrdia amb les interpretacions estrictes de les variacions dels percentatges en una seqüència. La repartició actual dels rosegadors és l'element de comparació per als períodes interglaciars. Les variacions en l'extensió de diverses espècies en relació a aquest esquema de referència, permeten elaborar consideracions climàtiques. Els rosegadors es classifiquen en quatre grans associacions biogeogràfiques (o biomes): boreal, continental, atlàntica i mediterrània. Els desplaçaments relatius de les àrees de repartició de les espècies i, millor encara, de les associacions d'espècies, permeten avaluar l'amplitud de les fluctuacions climàtiques.

Les migracions dels lemmings (*Lemmus lemmus* i *Dicrostonyx torquatus*) i del *Microtus oeconomus* tradueixen els refredaments, les del *Microtus gregalis*, dels *Citellus* i del *Lagurus lagurus* impliquen la conti-

mentalització del clima. L'extensió cap a l'est del *Clethrionomys glareolus* i de l'*Apodemus sylvaticus* és la conseqüència d'una suavització del clima; la pujada cap al nord de *Pitymys duodecimcostatus* i d'*Hystrix cristata* és l'índex d'un fort rescalfament.

Intents de quantificació dels paràmetres climàtics han estat realitzats per HOKHR (1951) i CHALINE i BROCHET (en premsa), però el futur reposa sobre les anàlisis factorials de correspondències de les associacions, les qual permeten una avaluació fina de les afinitats de les associacions en relació als climes (ALCALDE, 1986; MARQUET, 1987), tal com ROUSSEAU (1987) ha fet sobre els molluscs continentals.

### La reconstrucció dels paleoentorns prehistòrics

Les recerques sobre les poblacions actuals mostren que la repartició dels rosegadors depèn de nom-

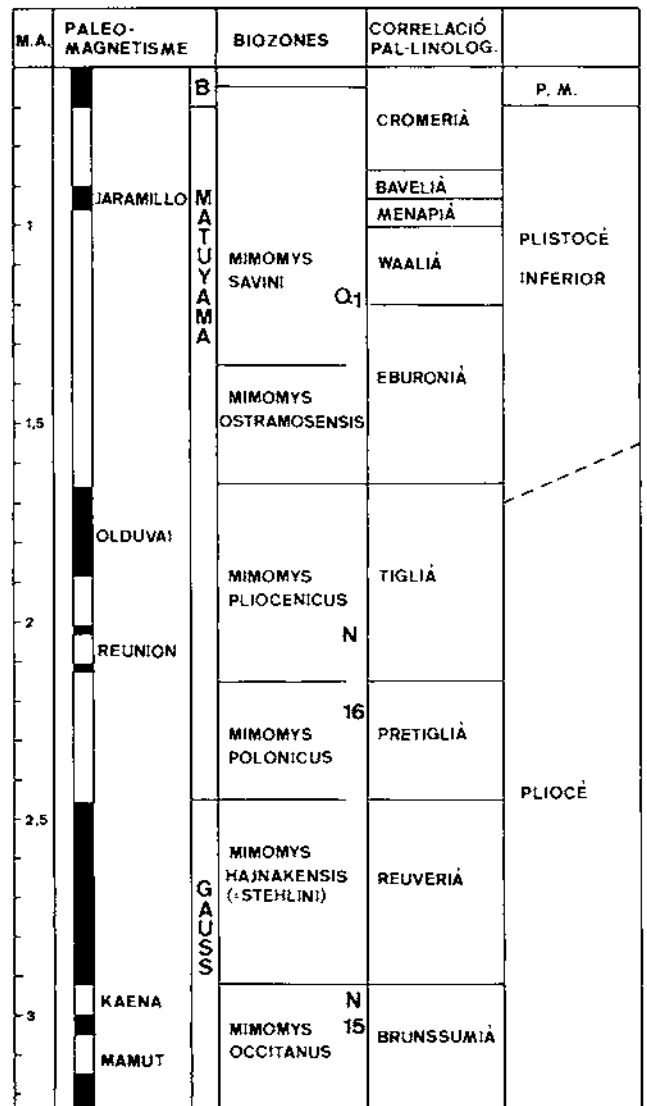


Figura 2. Evolució diacrònica de la línia *Mimomys occitanus*-*Mimomys savini* (entre 0,7 i 3,3 M.a.).

brosos factors:

- naturalesa del subsòl.
- les components climàtiques evocades en l'apartat anterior.
- existència de microclimes.
- interacció entre les espècies.
- naturalesa de la vegetació.
- naturalesa general dels biòtops.

Els rosegadors estan, doncs, estretament infeudats a biòtops, la qual cosa permet, per reciprocitat, reconstruir els paleoentorns per mitjà de l'anàlisi de les associacions.

D'acord amb alguns tests realitzats amb associacions actuals (CHALINE, 1978), veiem com l'anàlisi d'associacions permet reconstituir els biòtops presents en els paisatges de cacera del rapinyaire, en un radi de 5 km. Els rapinyaires cacen generalment en la major part dels biòtops del seu territori de cacera, però pot haver-hi excepcions, algun rapinyaire, per exemple, pot caçar més fàcilment en el bosc. Cal doncs, ésser molt prudent quan s'intenta, a partir dels percentatges d'espècies, determinar la proporció real dels biòtops de la prehistòria.

Aquí també, els nous mètodes d'anàlisi factorial de correspondències permeten una aproximació d'una més gran finesa (MARQUET, en premsa; ROUSSEAU, 1987).

Les interpretacions de les associacions fòssils només són realitzables quan comprenen espècies actuals, les condicions ecològiques de les quals són conegudes. És a dir, que aquestes reconstruccions només són vàlides fins al complex Cromerià; més enllà, les interpretacions esdevenen molt més imprecises.

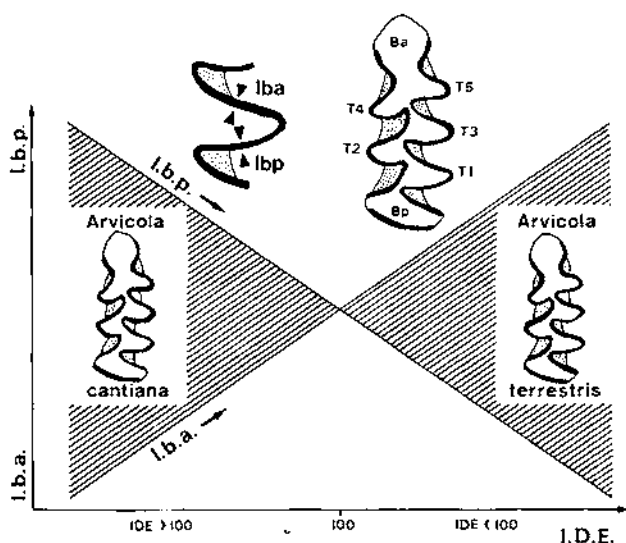


Figura 3. Evolució de l'index de diferenciació de l'esmalt (IDE) dels *Arvicola* a Europa (a dalt a l'esquerra mesures del gruix de l'esmalt en la vora anterior (Iba) i posterior (Ibp) i numeració dels triangles; a baix, evolucions relatives dels guixos de les vores dels triangles (segons Heinrich, 1982, completat).

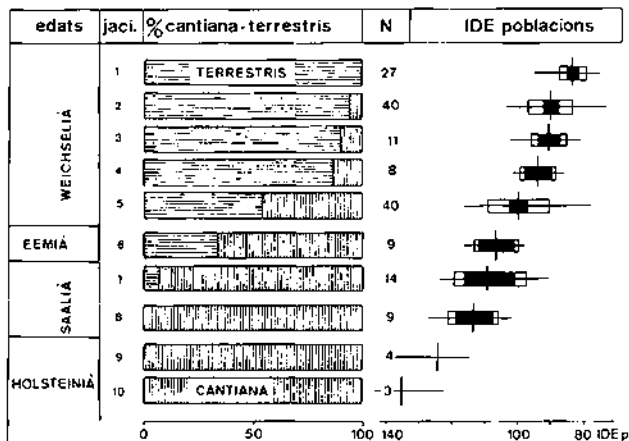


Figura 4. Evolució de les poblacions d'*Arvicola* a Europa. (IDE: index de diferenciació de l'esmalt de les poblacions. Jaciments: 1 - Euerwanger (Bühl H), 2 - Rübeland i (Krockstein), 3 - Kemathenhöhle, 4 - Bulhary, 5 - Burgtonna (Deckprofil), 6 - Taubach, 7 - Biache-St. Vaast, 8 - Weimar-Ehringsdorf, 9 - Dobrkovice 2, 10 - Bilzingsleben (segons Heinrich, 1982, completat).

## Conclusions

Tot i les reserves metodològiques que cal tenir en compte quan s'interpreten els percentatges de les associacions en les seqüències prehistòriques, els rosegadors es presenten irremplaçables en la datació dels jaciments i en la reconstrucció dels paleoclimes i dels paleoentorns.

Per aquest motiu, han d'ésser buscats de manera sistemàtica en qualsevol jaciment a l'aire lliure, en balma, en cova, lacustre, fluvial i fins i tot platja marina.

Un estudi modern de les associacions necessita grans mostres i una anàlisi de la variabilitat de les espècies per una morfometria detallada. Únicament els mètodes d'anàlisi multivariant (anàlisi factorial de correspondències, etc.) permeten una aproximació objectiva de les associacions tot mostrant la importància relativa dels diversos paràmetres.

Un paleontòleg de la prehistòria ha de posseir, doncs, una formació pluridisciplinària: conèixer bé les concepcions biològiques i paleontològiques de la teoria de l'Evolució, tenir coneixements precisos de l'estratigrafia climàtica del Quaternari, de la Prehistòria, de l'anatomia i de la biologia-ecologia de les espècies, i dominar els mètodes estadístics i les anàlisis de dades en informàtica. En fi, i per sobre de tot, li cal conservar un esperit crític i obert, sempre disposat a posar en qüestió els seus conceptes, la seva pròpia metodologia i els seus propis resultats en una preocupació per a un més gran rigor.

## ABSTRACT

*Paleochronometres, Paleothermometres and Paleoindicators of Prehistoric Surroundings, the Irreplaceable Rodents.*

The methodology concerning rodents studies is analysed and has been determined to be irreplaceable in prehistoric times when dealing with the dating of these finds and the reconstruction of the climate and the surroundings. The application of the multivariate analysis (factorial analysis of correspondences etc.) permits interesting approaches and comparisons.

## BIBLIOGRAFIA

ALCALDE, G. (1986): *Les faunes de rongeurs du Pléistocène supérieur et de l'Holocène de Catalogne (Espagne) et leurs significations paléocéologiques et paléoclimatiques*. Diplôme EPHE, Dijon, 114 p.

CHALINE, J. (1978): *Les rongeurs au pilori? Analyse critique des reconstitutions paléocéologiques en microthériodontologie. Paléocéologie de l'Homme fossile*. (LAVILLE, H. i RENAULT-MISJKIVSKY, J. Ed.). «Supl. Bull. AFEQ», pp. 75-81.

CHALINE, J. (1982): *El Cuaternario*. Akal, Madrid, 312 p.

CHALINE, J. (1985): *L'histoire de l'homme et des climats au Quaternaire*. Doin, Paris, 366 p.

CHALINE, J. (1987): *Arvicolid data (Arvicolidae, Rodentia) and Evolutionary concepts*. «Evolutionary biology», 21, pp. 237-310.

CHALINE, L. (1987): *Paléontologie des vertébrés*. Bordas, Paris, 192 p.

CHALINE, J. (en premsa): *Les Arvicolidés (Rodentia de Biache-St. Vaast (Pas de Calais, France). Monografia de Biache-St. Vaast*.

CHALINE, J., BAUDVIN, H., JAMMOT, D. & SAINT-GIRONS, M.C. (1974): *Les proies des rapaces, petits*

*mammifères dans leurs environnements*. Doin, Paris, 147 p.

CHALINE, J. & BROCHET, G. (en premsa): *Une méthode quantitative de paléoclimatologie du Quaternaire continental à l'aide des rongeurs: applications au site de Gigny (Jura)*. «Gallia Préhistoire» (supplément).

CHALINE, J. & LAURIN, B. (1986): *A test of phyletic gradualism: the Plio-Pleistocene *Miomys occitanus-ostromosensis* lineage (Arvicolidae, Rodentia)*. «Paleobiology», 21 p. pp. 203-206.

HEINRICH, W.D. (1982): *Ein evolutions trend bei *Arvicola* (Rodentia, Mammalia) und seine bedeutung für die biostratigraphie in Pleistozän Europas*. «Wiss, Z. Humboldt, Univ. Berlin. Math.-Nat», 31 (3), pp. 155-160.

HORK, Z. (1951): *Methoda Kvantitativniho stanovni klimate ve ctyrtohorach podle ssavcich spolecenstev*. «Ustredni ustav geologicky», 18 p., pp. 209-219, Prague.

MARQUET, J. C. (1987): *Paléoenvironnement et chronologie des sites du domaine atlantique français d'âge Pléistocène moyen et supérieur d'après l'étude des rongeurs*. Thèse d'État, Dijon.

ROUSSEAU, D.D. (1987): *Paleoclimatology of the Achenheim series (Middle and upper Pleistocene, Alsace, France). A malacological analysis*. «Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology». 59, pp. 293-314.

Jean CHALINE és director de Recerques al CNRS, dirigeix el Centre de Geodinàmica sedimentària i Evolució geobiològica del CNRS (U.A. 157 CNRS, Dijon) i és Director d'Estudis a l'École Pratique des Hautes Études, on és responsable del Laboratori de Prehistòria i Paleoecologia del Quaternari, de Dijon.

(Traducció de l'original francès de Gabriel Alcalde).