

mécanismes moléculaires des horloges font l'objet de nombreuses recherches, en raison de leurs implications dans certains troubles métaboliques humains. Chez l'homme, l'une de ces horloges, située dans le foie, influe sur la transformation des nutriments et sur des paramètres physiologiques tels que la glycémie. Des résultats récents suggèrent que chez les oiseaux, elle joue aussi un rôle important dans la régulation du métabolisme pendant la migration.

L'un de nous (P. Bartell) a ainsi montré que l'horloge circadienne hépatique change notablement chez des fauvettes à tête noire (*Sylvia atricapilla*) manifestant une activité

de *Zugunruhe*. En particulier, la concentration de certaines molécules ne varie plus aux mêmes moments et la quantité de nombreuses protéines d'horloge fluctue entre des maximums plus élevés et des minimums plus faibles. Lors de cette étude, les oiseaux étaient soumis à des durées constantes du jour, ce qui montre que les modifications de l'horloge hépatique sont déclenchées par des signaux circannuels internes. En outre, ils ne mangeaient pas la nuit ; les changements physiologiques ne résultent donc pas de décalages entre les repas, ni de différences entre les nutriments absorbés.

Au cours de la migration, les oiseaux se nourrissent toujours le jour, mais le vol, très consommateur d'énergie, se décale vers la nuit. Il semble que pendant la journée, l'horloge hépatique prépare le corps de l'oiseau au vol nocturne en entraînant la synthèse de protéines nommées PPAR γ , qui favorisent la production et le stockage des graisses (voir l'encadré ci-dessous). Inversement, la nuit, l'horloge hépatique accélère le métabolisme des lipides et donc la production d'énergie pour le vol.

Ces expériences soulignent les relations complexes entre les horloges biologiques internes, le métabolisme des graisses et la

HORLOGES INTERNES ET MÉTABOLISME DES GRAISSES : DE MULTIPLES INTERACTIONS

Dans l'horloge circadienne des vertébrés interviennent quatre protéines principales, nommées CLOCK, BMAL, Period (Per) et cryptochrome (Cry). La concentration de ces protéines fluctue selon un cycle de 24 heures. Les protéines CLOCK et BMAL s'associent pour activer la transcription des gènes *Per* et *Cry*. Des protéines *Per* et *Cry* sont alors produites et se lient au complexe CLOCK/BMAL, qu'elles finissent par empêcher de réguler l'expression du génome – et donc de déclencher leur propre production. Il en résulte une diminution des quantités de protéines *Per* et *Cry*, régulièrement dégradées dans la cellule et non renouvelées. Quand elles sont devenues assez rares, le complexe CLOCK/BMAL active de nouveau la transcription des gènes *Per* et *Cry* et le cycle recommence.

Cette boucle de régulation moléculaire existe à divers endroits de l'organisme, où des groupes de cellules se coordonnent parfois pour remplir des fonctions d'horloge. Dans le cerveau, par exemple, une « horloge maîtresse » coordonne les horloges dites périphériques, telle celle localisée dans le foie, qui contrôle le métabolisme des nutriments et l'homéostasie énergétique (l'équilibre entre les apports et les dépenses d'énergie).

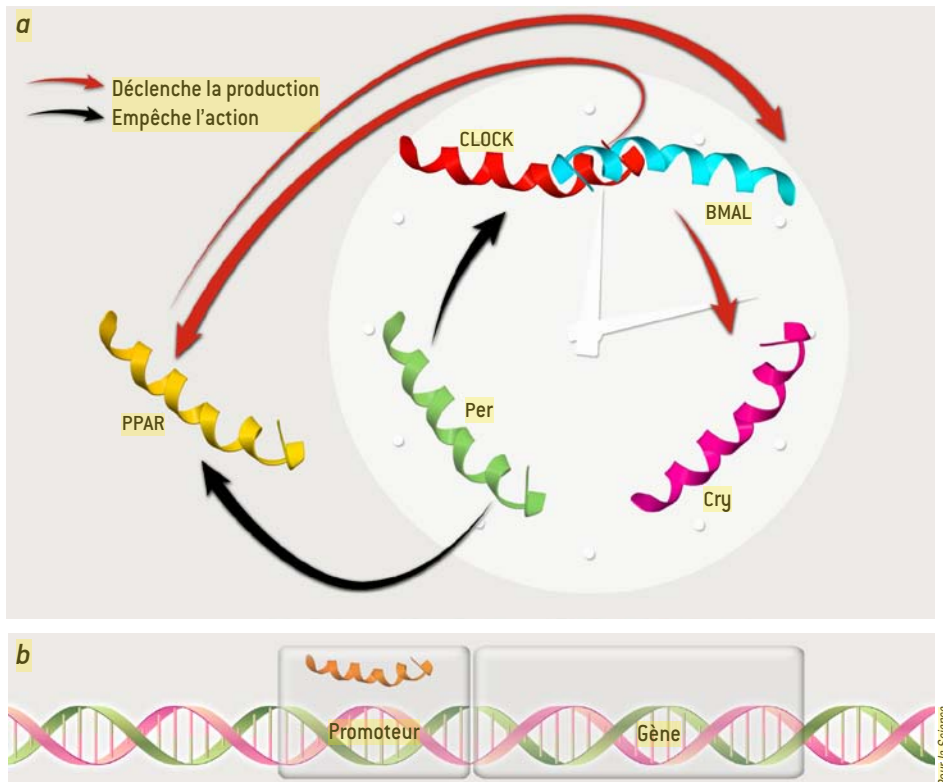
Outre *Per* et *Cry*, le complexe CLOCK/BMAL active la transcription périodique de nombreux autres gènes. L'un d'eux est celui de la protéine PPAR, qui régule à son tour la transcription d'autres gènes. Diffé-

rentes formes de PPAR assurent des fonctions distinctes. Le PPAR α , surtout présent dans le foie, favorise la dégradation des lipides. Le PPAR γ , à l'inverse, entraîne la production et le stockage de graisses. Les comportements alimentaires suivant un rythme d'environ 24 heures chez

nombre d'animaux, c'est peut-être aussi le cas de la concentration de ces composés.

Ce n'est pas la seule interaction des protéines PPAR et de l'horloge hépatique. La protéine *Per* limite la production de graisses en inhibant la régulation de la transcription ef-

fectuée par PPAR ; la production de *Per* étant périodique, il en serait de même de l'activité de PPAR. Enfin, les protéines PPAR activent l'expression du gène codant la protéine d'horloge BMAL. Ainsi, elles contrôlent l'horloge moléculaire, et sont contrôlées par elle en retour.

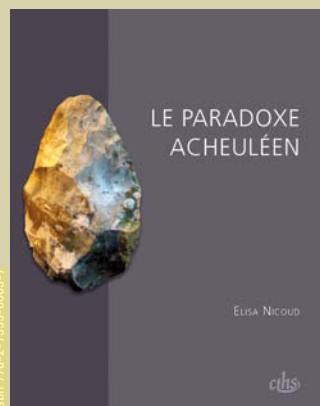


LES HORLOGES CIRCAIDIENNES DES VERTÉBRÉS sont notamment fondées sur les fluctuations périodiques des concentrations de quatre protéines [CLOCK, BMAL, *Per* et *Cry*], qui s'influencent mutuellement (a). Elles interagissent avec le métabolisme des graisses, en contrôlant la production de protéines PPAR – qui rétroagissent sur la production de protéines d'horloge – ou en inhibant leur action sur l'expression du génome. Pour déclencher l'expression d'un gène (et la production des protéines qu'il code), les protéines se fixent sur ses promoteurs, des segments d'ADN qui le précèdent (b).

Éditions du Comité des travaux historiques et scientifiques

la plus importante collection d'instruments de travail pour la recherche en sciences humaines

Collection documents préhistoriques



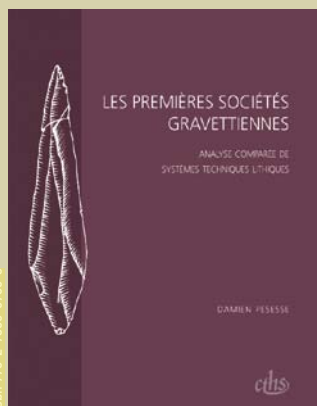
Le Paradoxe acheuléen

Élisabeth Nicoud

Les vestiges acheuléens se caractérisent par la présence d'un objet d'une même famille typologique : morphologie générale en amande, extrémité mince aux bords convergents et l'autre épaisse, deux faces taillées selon deux plans de symétrie (bifaciale et bilatérale) approximatifs. Le biface est un objet intrigant élevé au rang de « fossile directeur » d'une culture de la préhistoire, derrière lequel plusieurs éléments variés se regroupent pourtant. Nous verrons alors que ce terme générique recouvre des industries distinctes et révèle l'existence de nouvelles dynamiques de peuplement européen au Pléistocène moyen.

Coéditeur : École française de Rome

309 p., ill., 21 x 27 cm, 45 €



Les Premières sociétés gravettiennes

Analyse comparée de systèmes techniques lithiques

Damien Pesesse

L'étude des premières sociétés gravettiennes fournit un éclairage original sur les processus culturels affectant ces populations entre 31 000 et 27 000 BP. La comparaison des séries lithiques de La Gravette, Puy Jarrige et La Vigne Brun met en évidence une tradition technique cohérente qui définit la première composante gravettienne en France et dans certains pays limitrophes.

Le développement de ces pratiques et les modifications du système technique lithique à la fin de l'Aurignacien sont mis en évidence dans le gisement de l'abri Pataud.

288 p., ill., 21 x 27 cm, 45 €



Le lapis lazuli dans l'Orient ancien

Production et circulation du Néolithique au II^e millénaire av. J.-C.

Michèle Casanova

Le lapis-lazuli occupe une place de tout premier plan dans les sociétés du Proche-Orient ancien. Son histoire, entamée au Néolithique avec les parures découvertes au VII^e millénaire à Mehrgarh, se prolonge jusqu'au II^e millénaire avant J.C. et même au-delà. Par l'examen détaillé de sa présence, par la typologie des objets, la caractérisation des outillages et des savoir-faire, par les questions de dimension anthropologique qui se cristallisent sur les emplois et les fonctions des objets en lapis-lazuli, ces questions peuvent éclairer la connaissance du mouvement historique d'ensemble de l'humanité.

284 p., ill., 21 x 27 cm, 45 €

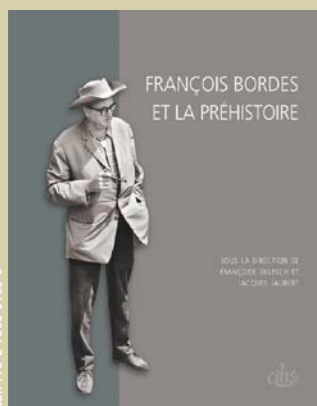


Peuplements et préhistoire en Amériques

Denis Vialou (dir.)

Cet ouvrage réunit les contributions de soixante préhistoriens de neuf pays, impliqués dans des recherches sur le terrain, de l'extrême nord du continent jusqu'à sa pointe australe. Plusieurs grandes problématiques y sont analysées : les peuplements, les cultures paléoindiennes en Amérique du Nord, les chasseurs-cueilleurs, les horticulteurs ou encore les peuples pêcheurs en Amérique du Sud, la technologie d'industries lithiques... Profondément diverse et originale, la préhistoire en Amériques révèle des comportements sociaux et économiques en union remarquable avec les milieux naturels variés de l'immense continent. Elle témoigne de la créativité novatrice et résolument moderne des Sapiens préhistoriques.

492 p., ill., 21 x 27 cm, 52 €

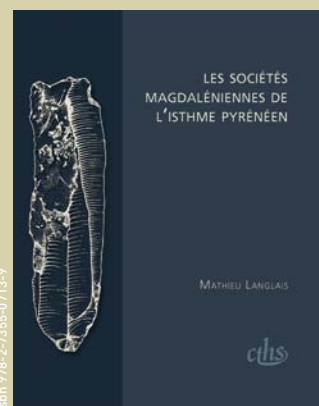


François Bordes et la préhistoire

Françoise Delpéch et Jacques Jaubert (dir.)

Excepté quelques publications individuelles ou les journées hommages de la Société préhistorique française (1982) demeurées inédites, c'est le premier ouvrage exclusivement consacré à l'œuvre du préhistorien François Bordes (1919-1981). Incontestablement, avec André Leroi-Gourhan, il est l'un des deux grands noms de la discipline pour la seconde moitié du XX^e siècle en France : géologue, préhistorien, auteur de nombreuses fouilles sur des sites prestigieux du Sud-Ouest, initiateur de la taille expérimentale et à l'origine de travaux précurseurs et fondamentaux, notamment du point de vue méthodologique.

328 p., ill., 21 x 27 cm, 45 €



Les sociétés magdaléniennes de l'isthme pyrénéen

Mathieu Langlais

Les sociétés de chasseurs-cueilleurs du magdalénien, qui ont perduré pendant sept millénaires entre Méditerranée et Atlantique, sont appréhendées ici à travers leurs équipements lithiques. Cet angle d'approche nous révèle que la confrontation de l'armement et de l'outillage en silex s'avère un levier dialectique efficace pour enquêter sur les moteurs évolutifs et sur les interactions entre les transformations socio-économiques et les changements environnementaux au cours de la fin du Dernier Maximum Glaciaire et du Tardiglaciaire.

340 p., ill., 21 x 27 cm, 45 €