

vie, La connaissance de la connaissance,
L'humanité de l'humanité.

Comme souvent, les mathématiciens se distinguent par leurs scrupules. Ayant buté sur des difficultés logiques, ils ont renoncé à manier l'ensemble de tous les ensembles. Ils le regrettent encore : pour eux, ça aurait été le fin du fin.

→ L'AMOUR DES CHIFFRES

Lorsque vous entrez dans un office du tourisme ou visitez une exposition, l'accueil vous demande souvent non pas dans quel département vous habitez, mais quel est votre code postal. Au lieu de mener à la conclusion « X visiteurs viennent de l'Ain, X viennent de l'Aisne, etc. », cette enquête mènera donc à : « X ont pour code 01000, X ont pour code 02000, etc. ». Les codes ont, sur les départements, un bel avantage : ils se prêtent aux calculs. En divisant la somme des codes par le nombre de visiteurs, on trouve le code postal moyen de ces derniers. Par exemple, 59837,666 – qu'il reste à interpréter, à analyser, et à situer géographiquement. Que personne ne s'avise de dire qu'un tel calcul n'a aucun sens ! Il suffit d'inventer une entité *ad hoc*, le Centre de Gravité Numérique des Visiteurs, et de la désigner par un sigle pour que, aussitôt, le code postal moyen prenne un sens : il mesure le CGNV. On est donc en droit de dresser des tableaux statistiques montrant son évolution au cours des années et – bonheur suprême – de prolonger les courbes pour faire des prévisions. ■



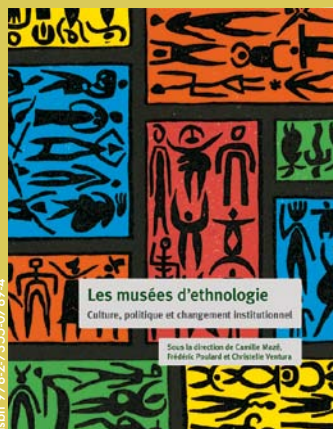
Éditions du Comité des travaux historiques et scientifiques

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



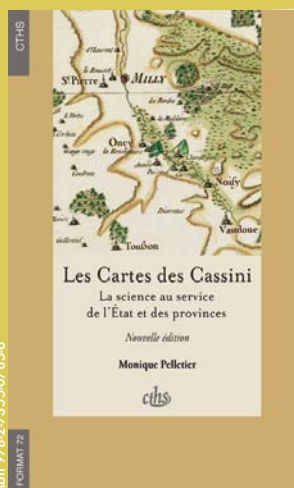
Le lapis-lazuli dans l'Orient ancien
Production et circulation
du Néolithique au II^e millénaire av. J.-C.
Michèle Casanova

284 pages
ill. couleur
21 x 27 cm
45 €



Les musées d'ethnologie
Culture, politique et changement
institutionnel
Camille Mazé, Frédéric Poulard
et Christelle Ventura (dir.)

304 pages
17 x 22 cm
27 €



Les cartes des Cassini
La science au service de l'État et des provinces
Nouvelle édition
Monique Pelletier

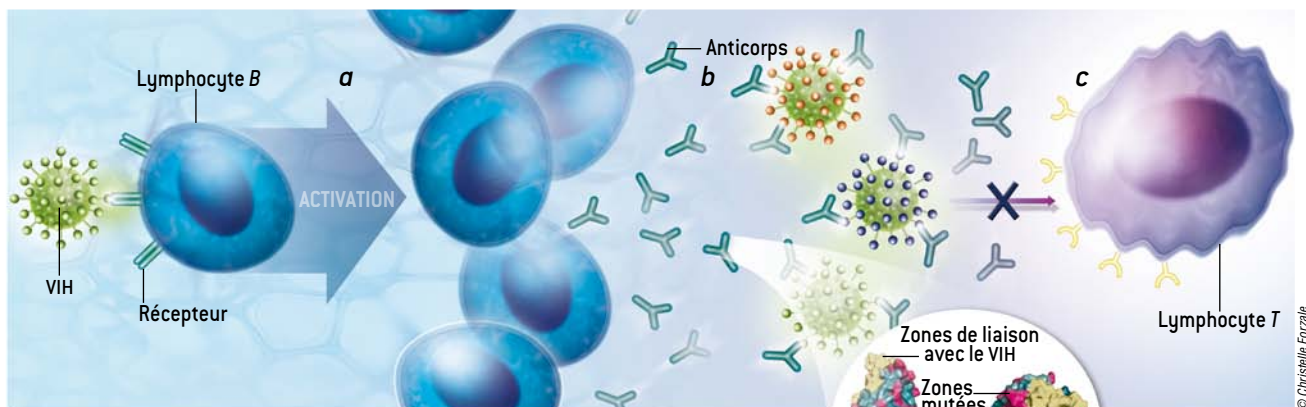
384 pages
12 x 18,5 cm
ill. noir et blanc
16 €

* ventes@cths.fr * vente en librairie ou sur notre site : www.cths.fr * Distribution SODIS *

Médecine

Des anticorps à large spectre pour neutraliser le VIH

Des anticorps produits naturellement par certaines personnes contaminées par le virus du sida ouvrent de nouvelles pistes pour l'élaboration d'un vaccin.



Lorsque le VIH infecte un individu, des cellules du système immunitaire, les lymphocytes B, détectent l'agent étranger et sont activées (a). Elles prolifèrent et produisent des anticorps contre le virus (b). Parmi ces anticorps, une famille, produite par 5 à 20 pour cent des individus infectés, est particulièrement efficace, car elle empêche de nombreuses formes du VIH d'envahir leurs cibles, les lymphocytes T (c). Ces anticorps, dits neutralisants à large spectre, sont caractérisés par de nombreuses mutations dans une région inattendue (zoom).

L'un des principaux obstacles à l'élimination du virus du sida (le VIH) par le système immunitaire est sa rapidité à muter, ce qui lui permet d'échapper aux défenses naturelles. Toutefois, un espoir renaît aujourd'hui de l'étude d'une famille de molécules, nommées anticorps neutralisants à large spectre, qui reconnaissent et bloquent de nombreuses souches du VIH. Plusieurs équipes ont précisé les caractéristiques de ces anticorps et explorent les pistes vaccinales qu'ils pourraient offrir.

Les premiers de ces anticorps ont été isolés dans les années 1990 chez certains patients infectés par le VIH. Mais ce n'est que récemment, grâce à une meilleure identification des patients produisant ce type d'anticorps (5 à 20 pour cent des personnes séropositives), qu'une nouvelle génération de ces molécules, neutralisant en laboratoire jusqu'à 95 pour cent des formes du VIH testées, a pu être obtenue. Ces anticorps sont d'autant plus prometteurs qu'ils protègent des singes infectés par le virus simien ou des souris «humanisées» infectées par le VIH.

Les anticorps sont produits par des cellules du système immunitaire, les lymphocytes B. Chaque cellule porte à sa surface un récepteur spécifique qui, lorsqu'il reconnaît une molécule étrangère, déclenche la production d'anticorps contre cette molécule. Pourquoi seuls quelques patients infectés par le VIH produisent-ils des anticorps à large spectre? Quelle spécificité rend ces anticorps efficaces contre le VIH? Comment déclencher leur production?

C'est à ces questions que les biologistes tentent de répondre. En suivant la coévolution du VIH et de l'un de ces anticorps chez un patient récemment infecté, l'équipe de Barton Haynes, de l'Université Duke aux États-Unis, a montré que ce type d'anticorps ne se développe qu'après mutation du virus. Elle a même identifié le récepteur à l'origine de sa production: ce précurseur a une haute affinité pour le virus initial, mais il ne neutralise pas ses formes mutées. Les lymphocytes B qui portent de tels précurseurs doivent donc rencontrer le virus avant sa mutation. Comment faciliter

cette rencontre? En injectant des pseudo-virus – des nanoparticules portant une molécule de l'enveloppe du VIH optimisée pour être reconnue par les pré-curseurs –, proposent deux autres équipes américaines.

La particularité des anticorps à large spectre est qu'ils subissent 40 à 100 mutations (contre seulement 10 à 15 pour un autre anticorps) avant de pouvoir neutraliser les différents VIH. L'équipe de Michel Nussenzweig, de l'Université Rockefeller aux États-Unis, a montré que ces mutations s'accumulent dans une région moléculaire qui n'intervient pas dans le contact direct avec le virus. En revanche, elles rendent les anticorps plus flexibles, et ainsi capables d'interagir avec de nombreuses souches virales et de les inactiver. Pour aboutir à un vaccin, faudra-t-il guider la mutation de ces anticorps en soumettant les lymphocytes B précurseurs aux diverses souches virales par vaccinations successives, ou «suffira-t-il» d'activer ces lymphocytes?

→ Marie-Neige Cordonnier

H.-X. Liao et al., *Nature*, F.I. Klein et al., *Cell*, en ligne les 3 avril et 28 mars 2013

Zoologie

101 charançons papous d'un coup

*Trigonopterus aeneus*

La biodiversité des forêts tropicales est grande, mais très mal connue. Comment l'étudier avant que les espèces ne disparaissent avec leurs habitats? Avec des collègues de plusieurs pays, Alexander Riedel, du Muséum de Karlsruhe en Allemagne, a montré qu'on peut donner un coup d'accélérateur aux études taxonomiques.

En environ une année, ces biologistes ont décrit et nommé 101 espèces nouvelles de charançons du genre *Trigonopterus* découverts en Nouvelle-Guinée. Un travail qui, s'il avait été réalisé de façon classique, aurait nécessité beaucoup plus de temps.

Pour accélérer et optimiser les procédures de description et de discrimination des espèces, A. Riedel et ses collègues ont combiné plusieurs approches: des descriptions morphologiques plus courtes et plus concises, des analyses moléculaires (la méthode des «codes-barres à ADN»), des photographies numériques de haute qualité, la mise en ligne des données sur des moteurs *wiki*, ce qui permettra de les enrichir, et la publication dans *ZooKeys*, revue de référence à accès libre.

→ Maurice Mashaal

A. Riedel et al., *ZooKeys*, vol. 280, pp. 1-150, 2013; A. Riedel et al., *Frontiers in Zoology*, vol. 10, p. 15, 2013

Préhistoire

Un Néandertalien métis

« **Q**u'ils sont laids avec leurs mentons prognathes! » pensaient les Néandertaliennes apercevant les premiers chasseurs *Homo sapiens*. Elles n'imaginaient donc pas qu'elles auraient une descendance avec ces hommes-là... ce qu'une équipe franco-italienne menée par Silvana Condemi, de l'Université d'Aix-Marseille, vient de constater.

En 1957, dans l'abri de Riparo Mezzena, en Vénétie, une mandibule humaine est retrouvée dans une couche pleine d'outils moustériens, que seuls les Néandertaliens fabriquaient. Or sa symphyse (la pente du menton) est verticale comme chez les hommes anatomiquement modernes et présente une protubérance, ce qui est anormal chez les Néandertaliens, qui n'avaient pas de menton. Pour en avoir le cœur net, les chercheurs se livrent à une comparaison statistique de la confor-



Une mandibule néandertalienne présentant un menton vertical, et non fuyant comme ci-dessus, suggère une hybridation avec *Homo sapiens*.

mation en trois dimensions de la mandibule de Mezzena avec celle des mandibules de groupes représentatifs de Néandertaliens et d'hommes modernes. Aucun doute: d'un point de vue statistique, la mandibule de Mezzena est anatomiquement moderne...

La couche moustérienne aurait-elle été contaminée par une mandibule médiévale? Par chance, les chercheurs ont réussi à extraire de la mandibule du collagène contenant des traces d'ADN mitochondrial. Cet ADN, qui ne se transmet que par la

mère, s'avère néandertalien: la mère de l'individu de Mezzena était donc bien néandertalienne!

Qu'en conclure? Soit que l'individu de Mezzena est issu d'une lignée néandertalienne à menton, soit que le père, ou un ascendant masculin de l'individu de Mezzena, était un *H. sapiens*. Aucun Néandertalien non tardif n'ayant jamais été découvert avec un menton en Europe de l'Ouest, le plus plausible est que l'individu de Mezzena était métis.

→ François Savatier

PLoS One, en ligne le 27 mars 2013

En bref

Des vols plus agités

Vers 2050, les vols transatlantiques seront bien plus agités, à en croire Paul Williams et Manoj Joshi, en Grande-Bretagne. Leurs simulations indiquent que sur l'Atlantique Nord et en hiver, avec le doublement de la concentration atmosphérique en dioxyde de carbone, l'intensité médiane des turbulences en ciel clair (qu'on ne peut détecter à l'avance) augmentera de 10 à 40 pour cent, tandis que la fréquence des turbulences modérées ou plus sévères sera 40 à 170 pour cent plus élevée.

Chasser à la nouvelle lune

Les nuits de pleine lune, où la luminosité est forte, le zooplancton et les poissons nagent loin sous la surface de l'eau pour ne pas être repérés. Des chercheurs de l'Institut Max Planck d'ornithologie de Radolfzell, en Allemagne, ont montré que la mouette à queue d'hirondelle, qui vit sur les îles Galápagos, chasse peu ces nuits-là. En revanche, grâce à une bonne vision nocturne, elle s'active à la recherche de proies pendant les nuits de nouvelle lune, quand le poisson se rapproche de la surface.

Une villa carolingienne

Une villa médiévale a été mise au jour à Aimargues, près de Montpellier, par des fouilles de l'INRAP. Sa particularité est qu'elle n'est pas circonscrite par un rempart, mais installée sur un vaste espace ouvert, qui accueille aussi des cours, des enclos, des jardins et des chemins. Ces éléments, identifiés sur une superficie d'un hectare et demi, sont caractéristiques de l'agriculture encore largement pratiquée sur le mode antique de l'époque carolingienne. Plus tard, l'insécurité aidant, les paysans languedociens du haut Moyen Âge se regroupèrent dans des villages fortifiés.