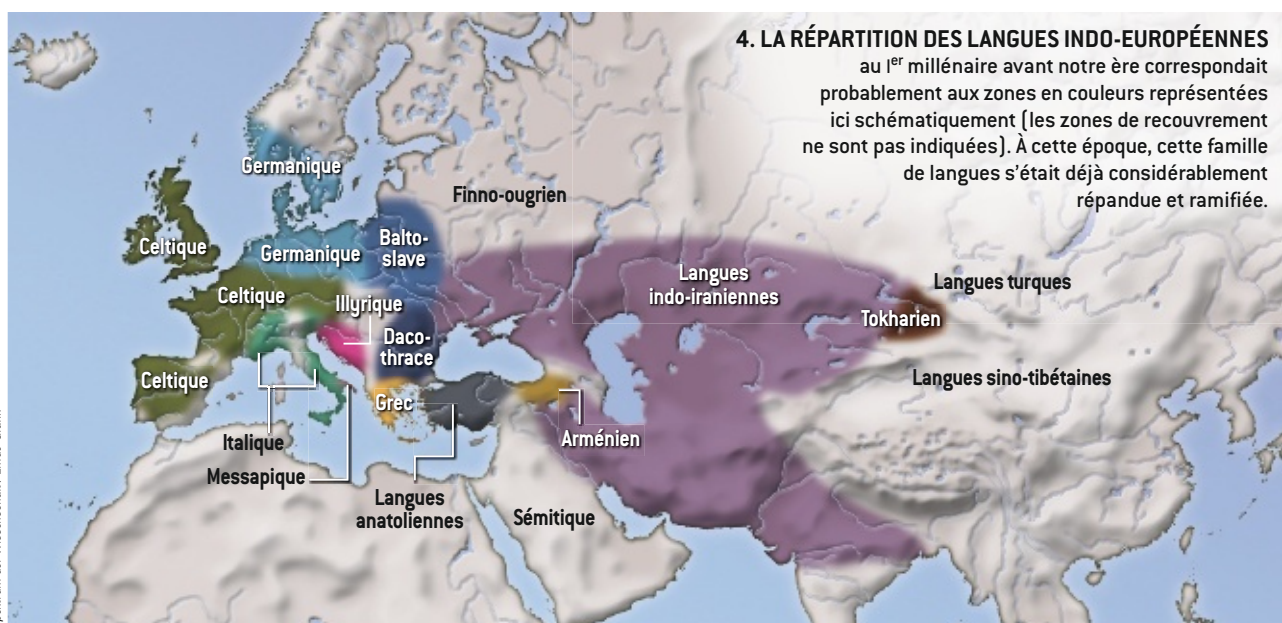




Hittites commencèrent à y écrire, ils ont immortalisé, en même temps que leur propre langue indo-européenne, celle de l'État de leurs prédécesseurs Hatti, dont ils ont adopté la culture et la capitale. Cette langue n'était certainement pas indo-européenne. Il n'est donc nullement établi que les premiers agriculteurs d'Anatolie ou de Grèce aient été des Indo-Européens.

Un arbre très ramifié il y a près de 6 000 ans

Ainsi, l'arbre auquel sont parvenus R. Gray et Q. Atkinson, avec ses dates, est certes compatible avec la thèse selon laquelle l'indo-européen est arrivé en Europe avec l'agriculture, mais il ne peut la prouver.

L'arbre contient en revanche une autre date qui captive les chercheurs. Outre les langues disparues ou isolées comme le hittite ou le grec, il fixe aussi l'origine des grandes familles de langues indo-européennes : l'indo-iranien, le balte, le slave, le celtique, le romano-italique et le germanique. Toutes ces familles ont une origine commune, qui se situe environ 2 000 ans après la divergence de l'hittite. La ramification en grandes familles existant aujourd'hui s'est alors produite dans une fenêtre temporelle de 1 400 ans seulement. Cela indique des migrations postérieures à la plus ancienne diffusion de l'agriculture. La première des grandes familles actuelles à diverger, il y a 6 900 ans, fut l'indo-iranien. Ont ensuite suivi les familles des langues du Nord-Est de l'Eu-

rope, le balte et le slave. Il y a 6 100 ans, le celtique s'est séparé du tronc. Enfin, il y a 5 500 ans, le reste s'est ramifié en germanique et en italique.

Selon C. Renfrew, cette énorme vague de migration, sur laquelle repose le succès des langues indo-européennes sur un vaste périmètre, est partie des Balkans. Il ne s'agit bien sûr que d'une option. Un coup d'œil sur la carte suggère une autre possibilité : la vague de ramifications et de migrations est peut-être partie des steppes du Nord de la mer Noire, c'est-à-dire de la région habitée par les peuples des steppes qui ont la faveur de Gimbutas. De là-bas, on arrivait facilement en Iran, et à la ramification de l'indo-iranien, aussi bien qu'en Europe de l'Est avec la ramification des langues baltes et slaves. On dispose même d'un élément qui étaye la présence très ancienne d'Indo-Européens dans la région de la mer Noire : les noms que portent les fleuves qui y coulent. Don, Dniepr, Dniestr, Danube, tous ces noms ont une racine indo-européenne, qui est le terme du vieux persan et du vieux celtique désignant le fleuve (*danu*).

Pour ce qui est de l'origine des Indo-Européens, les peuples des steppes sont donc toujours en lice. Il est possible qu'ils aient contribué à la répartition actuelle des langues indo-européennes. La vérité se situe sans doute quelque part entre les thèses de C. Renfrew et de Gimbutas. Une chose est sûre : dans ce domaine, les hypothèses les plus simples ne sont pas forcément les meilleures. ■

✓ BIBLIOGRAPHIE

B. Bramanti *et al.*, Genetic discontinuity between local hunter-gatherers and Central Europe's first farmers, *Science*, vol. 326, pp. 137-140, 2009.

H. Chandler *et al.*, Using ancient DNA to examine genetic continuity at the Mesolithic-Neolithic transition in Portugal, dans P. Arias *et al.* (éds.), *Actas del III Congreso del Neolítico en la Península Ibérica*, Santander, pp. 781-786, 2005.

R. D. Gray et Q. D. Atkinson, Language-tree divergence times support the Anatolian theory of Indo-European origin, *Nature*, vol. 426, pp. 435-438, 2003.

E. Hamel et Th. Vennemann, Le vascon, première langue d'Europe, *Pour la Science*, n° 299, septembre 2002.

Collectif, *Les langues du monde*, Bibliothèque Pour la Science, 1999.

M. Ruhlen, *L'origine des langues*, Belin, 1997.

Aperçus

de la science de demain

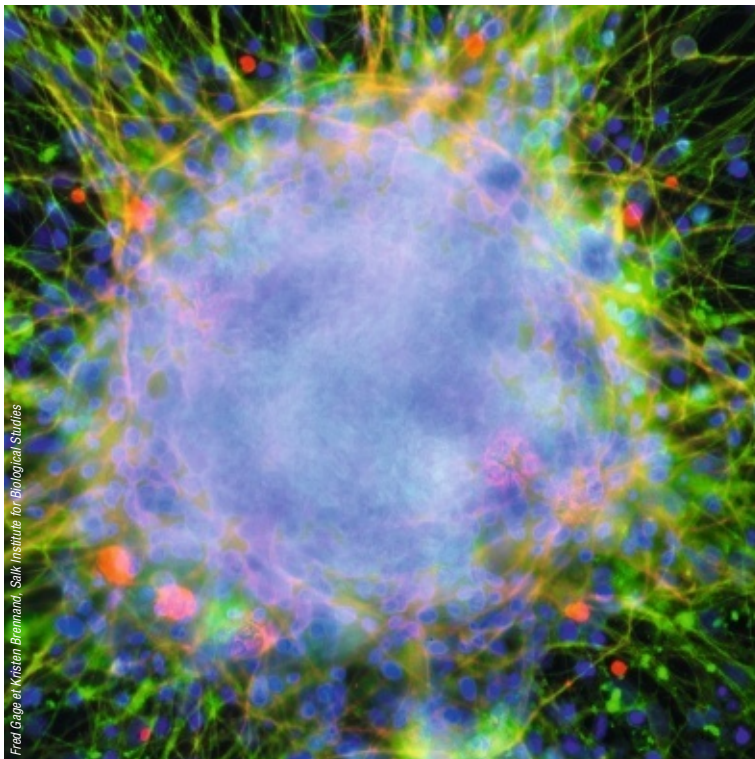
POUR LA SCIENCE N° 400

Évidemment, personne ne peut prévoir les grandes avancées scientifiques des prochaines années. Mais les découvertes ne jaillissent pas de nulle part, elles viennent aux esprits préparés qui savent, en outre, comprendre l'importance de l'inattendu. Aussi, pour son 400^e numéro, *Pour la Science* ne se tourne pas vers le passé mais vers l'avenir, et vous propose un florilège de champs de recherche propices aux découvertes. En quelques pages alliant des illustrations surprenantes et un résumé de l'état de l'art, nous vous convions à un voyage vers le futur.

Sans prétendre être exhaustifs, nous avons choisi, pour illustrer ces terrains fertiles, les cellules souches, le graphène, l'imagerie cérébrale, les exoplanètes, la chimie macromoléculaire, les particules élémentaires, le rayonnement du fond diffus cosmologique, la biologie synthétique, la science des réseaux, la biodiversité, les nanosciences, la modélisation informatique, l'épigénétique et les métamatériaux.

La rédaction

LES CELLULES SOUCHES. Ces neurones, dont on voit les prolongements, ou axones (*en vert et jaune*), par centaines, se sont formés *in vitro* à partir de cellules souches dites pluripotentes induites. En s'amoncelant, leurs noyaux, colorés en bleu, forment une masse bleutée (*en rouge, un marquage de certaines ramifications des neurones, les dendrites*). Les cellules souches pluripotentes seront vraisemblablement à l'origine de progrès thérapeutiques. Elles se reproduisent à l'identique presque indéfiniment, et peuvent se transformer – se différencier – en toutes sortes de cellules spécialisées (nerveuses ou musculaires, par exemple) qui pourraient remplacer des tissus lésés. Il existe deux types de cellules pluripotentes : les cellules souches embryonnaires, issues des tout premiers stades de développement d'embryons et, depuis 2006, les cellules souches pluripotentes induites (CSPi), obtenues par reprogrammation de cellules déjà différenciées. Pour former des tissus de remplacement, il faut produire un grand nombre de cellules d'une lignée tissulaire à partir de cellules souches, puis les implanter. Dans l'organisme, ces cellules doivent être fonctionnelles et dénuées de risques. Une application plus immédiate consiste à utiliser les cellules souches induites pour modéliser des maladies. Prélevées sur des patients et différenciées en cellules « malades », elles permettent d'étudier les mécanismes cellulaires et moléculaires de diverses pathologies, et de tester à grande échelle des médicaments potentiels. □



Fred Grape et Kristen Brannan, Salk Institute for Biological Studies

Biomédecine