

Froids les dinosaures!

Les dinosaures avaient-ils le sang chaud? Non, répond une équipe dirigée par John Ruben, de l'Université Corvallis, qui a examiné les poumons miraculeusement fossilisés d'un dinosaure



théropode découvert l'an dernier en Chine. Ils ressemblent à ceux des crocodiles actuels : ils sont formés d'une seule po-

che, dont le gonflement est assuré par un mouvement de piston du diaphragme. Cet appareil respiratoire n'est pas assez efficace pour assurer les fonctions musculaires vitales d'un animal à sang chaud.

Ordinateur cérébral

Les programmes informatiques aideront-ils à comprendre le fonctionnement du cerveau humain? C'est ce qu'espèrent Stanislas Dehaene, de l'INSERM, et Jean-Pierre Changeux du CNRS. Ils ont programmé un réseau de neurones numérique dont l'architecture est proche de celle du cerveau : ce programme résout facilement un casse-tête très simple, la Tour de Londres, où il faut déplacer des boules de différentes couleurs enfilées sur des tiges, mais surtout, lorsque l'on altère certaines fonctions de ce programme, il se trompe comme les personnes qui ont des lésions cérébrales analogues.

Nouvelle confirmation

En physique classique, l'effet d'une masse sur son satellite est identique, que la masse tourne sur elle-même ou qu'elle ne tourne pas. En relativité générale, en revanche, l'espace temps est entraîné, ce qui modifie les effets gravitationnels. Des astronomes ont analysé les rayons X émis par les disques de matière, autour de trous noirs ou d'étoiles à neutrons, et ils pensent avoir observé les effets de la rotation du corps massif sur la matière du disque d'accrétion. Ils ont observé une variation des émissions X du disque, et cette variation de luminosité résulterait d'une oscillation des disques d'accrétion. L'oscillation correspond à celle prévue par la théorie de la relativité. Si cette observation est confirmée, elle constitue une nouvelle confirmation de la relativité générale.

Prévoir les cultures

L'agriculture assistée par ordinateur.

Comment les rendements des champs évolueront-ils quand changeront les conditions de production? Au Centre INRA de Grignon, J.-M. Attonaty, C. Aubry, M.-H. Chatelin et F. Garcia mettent au point des programmes qui simulent le déroulement d'une culture et permettent de tester de nouveaux modes de conduite des cultures agricoles.

L'agriculture est bouleversée : les quotas de production et les charges financières que la réglementation impose pour rénover l'environnement, par exemple, forcent les agriculteurs à changer, parfois rapidement, leurs méthodes de travail. Cela ne s'improvise pas! Gustave Flaubert a montré comment *Bouvard et Pécuchet* en firent la dure expérience : «Partant de ce principe qu'on ne saurait avoir trop de blé, ils supprimèrent la moitié environ de leurs prairies artificielles ; et, comme ils n'avaient pas d'engrais, ils se servirent de tourteaux qu'ils enterrèrent sans les concasser, si bien que le rendement fut pitoyable. L'année suivante, ils firent les semailles très dru. Des orages survinrent. Les épis versèrent (...) Après force méditations, Bouvard eut le délire de l'engrais (...) Le colza fut chétif, l'avoine médiocre, et le blé se vendit fort mal, à cause de son odeur.» Plus prudents, les agriculteurs de métier s'en tiennent à des recettes éprouvées, qu'ils font évoluer.

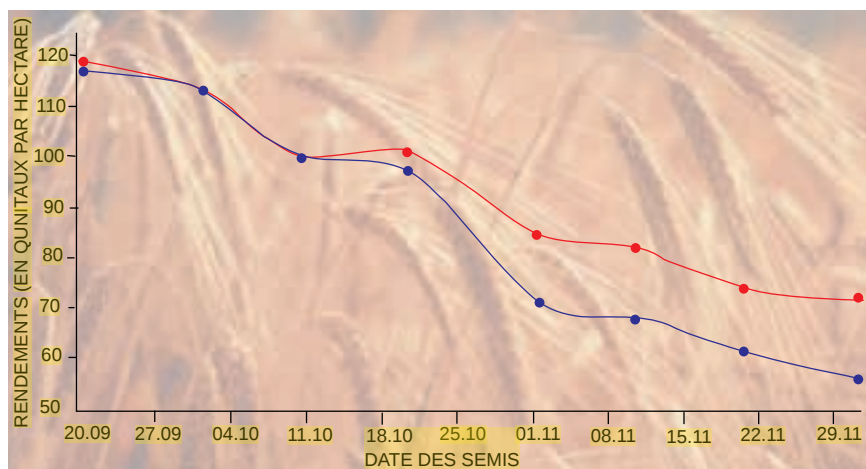
Toutefois les changements sont aujourd'hui si rapides que cette pratique est insuffisante. Comment décider la densité de semis pour les nouvelles varié-

tés? Comment prévoir l'effet sur les rendements, la qualité et les risques de pollution, d'un décalage de l'épandage d'engrais azotés? J.-M. Attonaty et ses collègues se sont d'abord intéressés à la culture du blé d'hiver : le premier programme qu'ils ont construit simule la culture de ce blé, en tenant compte des diverses conditions de production.

Ce programme a été établi sur la base de connaissances agronomiques et d'observations faites en France dans les champs d'expérimentation ou lors des tests réalisés pour les inscriptions au Catalogue des variétés (qui recense toutes les variétés disponibles). Il intègre différents sous-modèles, par exemple un sous-modèle de constitution de la biomasse aérienne dû à Jean-Marc Ménard, de Grignon : pour diverses régions et pour de nombreuses années, ce sous-modèle indique comment la masse hors de terre du blé d'hiver dépend de la densité du semis, de la somme des températures enregistrées depuis le semis, de la durée entre le semis et la récolte, de la quantité d'azote apportée, de la variété semée...

Ce premier programme, enrichi de modèles analogues pour le maïs et pour le colza, a servi de base à la constitution d'un second programme, d'aide au pilotage agronomique. Dans ce dernier, couplé au précédent, les agronomes représentent sous forme de règles de décision les connaissances des agriculteurs ou des agronomes qui avaient été réunis et dont on avait formalisé le raisonnement. Une règle sur la densité de semis, par exemple, stipule que, pour une date du semis postérieure au 15 octobre, la densité de semis doit être augmentée ; une règle de fertilisation azotée préconise de réduire la dose d'engrais apporté aux blés qui risquent de se coucher.

Quand on interroge le programme par une question du type : «Que se passe-



Rendements en fonction des dates de semis, pour deux stratégies d'apport d'engrais azotés : apports à dates fixes (en bleu), ou apports calés sur le développement du blé (en rouge).

rait-il si, en cas de pluies abondantes en octobre, on retardait les semis de deux semaines en changeant de variété et de densité ?», il enchaîne les règles et simule l'évolution de la culture, afin de connaître les rendements, la qualité de la récolte et les nuisances écologiques. Les premiers tests, auprès d'une dizaine d'ingénieurs régionaux de l'Institut technique français des céréales et des fourrages, ont montré que le programme de pilotage

correspond aux attentes des utilisateurs et facilite l'invention de solutions agronomiques nouvelles parce qu'il les teste aussitôt, sans attendre la sanction du champ.

La mise en application de ces solutions donnera-t-elle des résultats conformes aux prévisions ? Les expérimentations en champ, qui commencent, ont déjà montré que les quantités d'engrais azotés peuvent être notablement réduites par une utilisation plus judicieuse de ces pro-

campagnes, enrichissant les grandes villes en patronymes, et les migrations nationales et internationales vers les bassins d'emplois (migrations des Italiens, des Polonais, des Espagnols...).

Le potentiel patronymique, nombre de patronymes pour 100 naissances, est un premier indicateur de migration. Les départements à forte immigration tels l'Aube, la Seine-et-Marne ou le Lot-et-Garonne, avaient, avant 1940, un potentiel supérieur à 20 patronymes différents pour 100 naissances, tandis que des départements isolés, tels la Lozère ou le Finistère, en comptaient moins de 10. Ce paramètre ne permet toutefois pas une comparaison absolue, car il est minoré dans les départements où le nombre moyen d'enfants par famille est grand, puisque plus d'enfants y partagent le même patronyme.

Une autre approche consiste à calculer, à partir des fréquences des patronymes rencontrés dans chaque département, une distance patronymique entre ceux-ci. La distance est faible entre deux départements qui forment une unité cohérente ou qui ont entretenu beaucoup de migrations réciproques au cours du temps : dans ce cas, les fréquences des différents patronymes sont proches. En revanche, la distance patronymique est grande entre deux départements culturellement ou linguistiquement contrastés ou entre lesquels les mouvements de populations ont été faibles. Lorsqu'on remplace sur une carte les distances géographiques par les distances patronymiques, les particularismes régionaux de la Bretagne, de l'Alsace, du Pays Basque ou du Roussillon sont exacerbés (ces régions sont plus éloignées des autres que sur la carte géographique), tandis que les zones d'échange, tels le couloir Rhône-Saône et le Bassin Parisien, se retrouvent dans des espaces rétrécis.

Des analyses patronymiques beaucoup plus fines permettent de cartographier les flux de migrants et de préciser leurs origines. C'est le cas des migrations des patronymes italiens avant et après la Première Guerre mondiale. Elles montrent deux phénomènes : l'augmentation des immigrants dans la zone traditionnelle d'échange de la Savoie et du Dauphiné, dont la frontière avec le Piémont italien ne s'est stabilisée qu'au XIX^e siècle, et l'augmentation des migrations, vers le bassin de la Garonne qui a reçu préférentiellement des patronymes vénitiens, ou vers la Lorraine et le Nord qui ont accueilli surtout des migrants aux patronymes lombards ou vénitiens. Les originaires d'Émilie-Romagne (la région de Bologne) s'installaient plutôt dans la région parisienne.

Pierre DARLU et Anna DEGIOANNI, INSERM U155, Univ. Denis Diderot

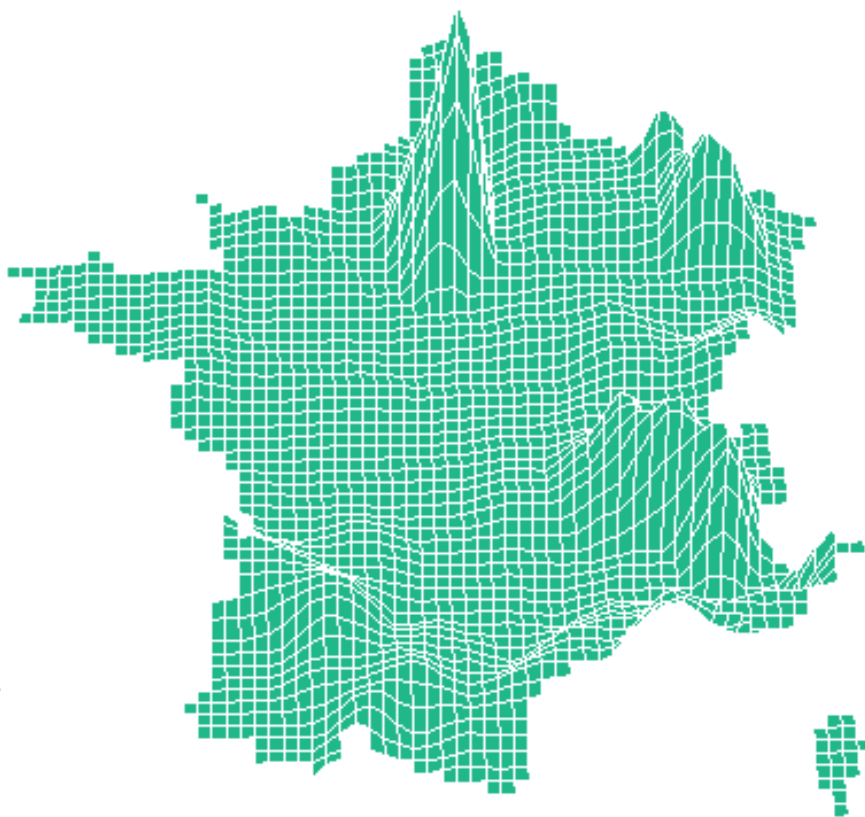
Patronymes traceurs

Les noms de famille témoignent de mouvements de populations.

Le nom de famille a de nombreux points communs avec un gène. Il est héréditaire, puisqu'il se transmet par le nom du père dans nos pays. Il mute, par des erreurs dans les registres par exemple, et ces mutations sont sélectivement neutres puisque le nombre d'enfants ne dépend pas du patronyme. Il a un grand nombre de formes différentes, la France en posséderait près de 500 000.

Enfin, la fréquence de ces différentes formes varie selon les régions. Comme, en outre, nous disposons de registres de naissances depuis près de 400 ans dans certaines régions, les patronymes constituent une sorte d'«ADN fossile». Ils permettent l'étude de la distribution géographique des patronymes et son évolution de génération en génération.

Les patronymes propres à chaque région ou à chaque pays diffusent avec plus ou moins d'intensité vers les régions voisines, souvent dans des directions privilégiées, déterminées par les échanges matrimoniaux traditionnels. Cette diffusion traduit aussi le dépeuplement des



Pierre Darlu et Anna Degioanni

Les reliefs de cette carte de France correspondent aux nombres d'enfants nés entre 1916 et 1940 de parents italiens ayant immigré entre 1891 et 1940, repérés par leurs noms de famille. Outre la Savoie et le Dauphiné, régions traditionnelles d'échange avec l'Italie, les principales régions d'accueil sont le bassin de la Garonne, l'Île-de-France (où le pic est le plus élevé) et la Lorraine.