



Tranches de vie

JEAN-LOUIS HARTENBERGER

L'éprouvette ou la ruche?

Par une habile manipulation génétique, les chercheurs de l'INSERM ont réussi à créer des souris mutantes dont la durée de vie est en moyenne un tiers plus longue que la normale, près de 900 jours. On crierait au miracle si l'évolution n'avait fait mieux : c'est le plus naturellement du monde que les rats-taupes d'Afrique du Sud battent largement ce record de longévité : ces petits rongeurs vivent plus de 20 ans. Une équipe américaine étudie pourquoi.

Restons modestes : la longévité chez les mammifères est un problème de taille. Les plus petits ne survivent guère plus d'une ou deux années, l'éléphant, si Nemrod l'ignore, passera aisément le siècle, tout comme *Homo sapiens* dont la survie maximale est de l'ordre de 120 ans. D'où le souhait de trouver les causes de la sénescence, ce processus physiologique de dégradation de nos cellules, et bien sûr d'y remédier. Tel est l'objectif des deux équipes : elles envisagent qu'à terme, les expériences et observations qu'elles réalisent l'une sur les souris, l'autre sur les rats-taupes, pourraient servir à prolonger notre séjour sur terre.

Est-il avantageux pour notre espèce d'accroître la durée de vie d'individus largement au-delà de l'andropause ou de la ménopause? Mais écartons la discussion «sociétale», et imaginons que les deux projets viennent sur la table de la même instance en quête de financement. Quel choix adopter? Quelle stratégie privilégier? L'approche des généticiens qui fait appel à des techniques de laboratoire lourdes, ou celle des zoologistes qui semble plus naturaliste?

Les premiers se targueront de leurs avancées récentes : les cartes du génome humain et celui de la souris ont été dressées, et s'ils ont identifié les gènes du vieillissement de la souris, il leur sera facile de trouver ses homologues chez l'homme. Il n'empêche que cela signifie aussi qu'ils envisagent de transposer un jour ou l'autre des murins aux bipèdes pensant leurs expériences.

Dans l'autre cas de figure, les rats-taupes sont déjà des curiosités, mais pour d'autres raisons. La peau nue et ridée, ils ont l'aspect de saucisses à pattes d'où dépassent deux énormes incisives à la couleur jaunâtre. Au fond de leur terrier, dans les paysages désertiques qu'ils habitent, leurs colonies creusent des galeries kilométriques, avec pour seul but de mettre les dents

sur une racine juteuse et savoureuse. Une matrone règne sur la colonie, et en est l'unique génitrice. Sa vie durant, elle met au monde des centaines de petits, servie par quelques mâles, et alors qu'une ribambelle d'individus asexués s'activent pour creuser, nourrir, prendre soin des jeunes, prévenir de l'arrivée inopportune d'un serpent affamé. Aussi on peut se demander si leur longévité exceptionnelle n'est pas la rançon de cette hygiène de vie monacale et codifiée. On s'interrogera : voulons-nous vivre ainsi?

Pour vaincre les siècles, nous avons le choix : l'éprouvette ou la ruche. Mais avant cela de très longues études, dans le cadre de programmes séculaires.

L'ennui naît-il de l'université?

S'il est un processus où l'originalité est bannie, c'est bien la défense de la thèse de docteur. Alors, que dans son principe...

Avec un bel ensemble, vers le mois de décembre, des centaines de postulants déposent leurs mémoires, composent leurs jurys, préparent leurs prestations orales. Ce comportement collectif est-il copié de celui des gnous? Les spécialistes nous disent dans leur langage aride que pour minimiser la pression de prédation des hyènes, toutes les femelles d'un troupeau, jusqu'à plusieurs dizaines de milliers, doivent mettre bas de concert. Les thésards craindraient-ils d'être dévorés par des jurys qui n'ont guère en commun avec les carnivores précités que la faculté de ricanement s'ils viennent à tomber en panne de glose? Que nenni. Mais le calendrier universitaire a gelé le temps de la nouvelle thèse à trois ans, et cet encadrement implique qu'au-delà du délai, on risque la forclusion.

Des règles assez strictes ont été érigées afin que le scientifiquement correct préside aux cérémonies de remise du grade universitaire le plus élevé. Dans la plupart des universités, des pré-rapporteurs de thèses doivent être choisis chez des «extérieurs à l'école doctorale». Pari difficile à tenir : spécialisation aidant, les disciplines, en même temps qu'elles se sont multipliées, ont vu fondre leurs effectifs. Pour pallier cette balkanisation de la science et de son enseignement, les directives ministérielles ont imposé le regroupement à l'échelle des universités des différentes filières disciplinaires en écoles doctorales. Bien évidemment, il y a eu sélection des plus compétents pour for-

mer ces corps d'élite. Et maintenant ce seraient donc les «extérieurs à l'école» qui, par la force des choses et de la réglementation, auraient à décider si les mémoires de thèse méritent d'être soutenus! Il y a heureusement un réservoir inépuisable de compétences : les autres pays d'Europe ou plus lointains. Et nos collègues étrangers sont tout heureux de venir faire un petit tour en France pour siéger le temps d'une demi-journée dans un jury et devant un public acquis d'avance.

Lors de la prestation finale, dont l'issue est prévisible, l'assistance est plongée dans le noir et voit défiler tableaux de données, courbes afférentes et images de synthèse sur un rythme soutenu par le pointeau lumineux brandi par un orateur qui connaît bien son texte. Parfois aussi certaines réponses aux questions de certains membres du jury!

Venons-en aux mentions. Pas d'originalité non plus. Pourtant les textes officiels donnent le choix de trois mentions pour qualifier un travail de thèse : honorable, très honorable, très honorable et félicitations. Mais les lauriers de la troisième étaient devenus si communs qu'il a été décidé de les couper, et l'on ne félicite plus les candidats qu'oralement. Autrement dit, un excellent travail de thèse, cela se rencontre, n'est plus distingué d'un franchement médiocre que par un petit superlatif. C'est peu, d'autant que son omission est rarissime.

À regarder de près les titres des mémoires, passé et traduit les néologismes amphigouriques qu'ils recèlent, on s'aperçoit souvent que les sujets sont très conventionnels. Comment pourrait-il en être autrement dans un système qui gère la recherche par contrat et a multiplié les contrôles. Ainsi tout sujet de thèse doit successivement recevoir l'aval de l'unité de recherche et du labo où il sera réalisé, de la filière doctorale, de l'école doctorale, des commissions d'attribution des bourses nationales et locales. Le tout dans un climat où l'insuffisance du nombre de bourses favorise les querelles entre disciplines et sous-disciplines, entre universités et laboratoires non universitaires qui accueillent des doctorants. Ne faudrait-il pas décider de primer l'originalité? Je suis candidat pour siéger dans la commission idoine.

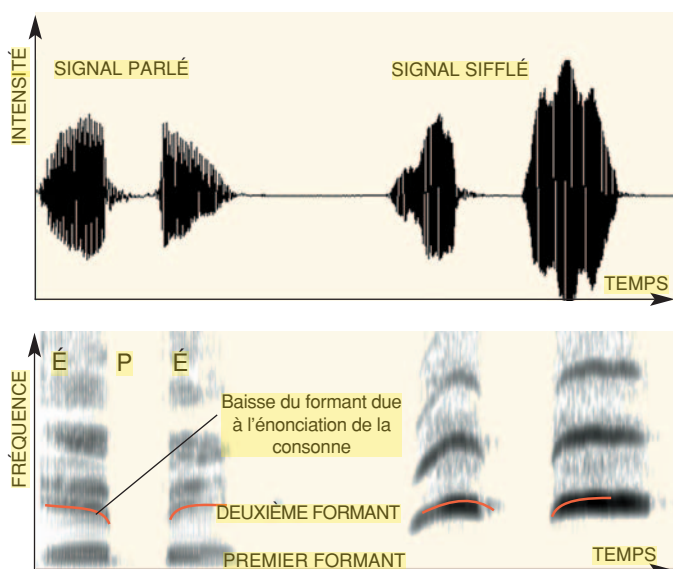
Jean-Louis HARTENBERGER, paléontologue, est directeur de recherche au CNRS.

Le langage des sifflements

Le sifflement, grâce auquel les habitants d'une île des Canaries communiquent, reproduit, en la simplifiant, la langue espagnole.

Tous les élèves d'une classe se mettent à siffler quand leur professeur entre : chahut ? Non, ils lui disent simplement *bonjour* en silbo (*sifflement* en espagnol), un langage sifflé de l'île de La Gomera, une des îles Canaries. Annie Rialland et Bernard Gautheron, de l'Institut de phonétique de Paris, viennent de montrer comment ce langage sifflé imite l'espagnol parlé dans l'archipel des Canaries. La Gomera est une île de 25 kilomètres sur 30, parcourue de profondes vallées. Le trajet d'une ferme à une autre nécessite parfois plusieurs heures. Les difficultés de communication seraient à l'origine de la naissance d'une langue sifflée, dont on retrouve les premiers témoignages dès le XV^e siècle. Elle était pratiquée par tous les habitants des zones montagneuses.

A. Rialland et B. Gautheron ont d'abord vérifié que les siffleurs de La Gomera pouvaient tenir de véritables discussions en silbo. Ils faisaient siffler des questions rédigées en espagnol à un Gomérien. Un second siffleur, situé à 20 mètres de distance, répondait en silbo, puis traduisait les messages en espagnol. Pas de doute : le silbo est bien une langue. Pourtant, le signal transmis par le sifflement est beaucoup plus pauvre en informations acoustiques que le signal parlé.



D'après l'enregistrement de l'intensité en fonction du temps des signaux du son parlé *épé* et de son équivalent sifflé en silbo (*en haut*), on construit des spectrogrammes (*en bas*) qui donnent les variations de la fréquence en fonction du temps. Des bandes de fréquences, nommées formants, apparaissent (en sombre) et caractérisent la voyelle /é/. La forme du deuxième formant (la fin) est modifiée (la fréquence baisse) par la présence de la consonne /p/. Le silbo reproduit rigoureusement le deuxième formant de la parole.

Ensuite, les linguistes ont analysé les signaux acoustiques du silbo et de leur traduction en espagnol. Le signal de la parole est complexe : les cordes vocales font vibrer l'air expulsé des poumons. Le nombre de vibrations des cordes vocales définit la fréquence fondamentale à laquelle se superposent d'autres vibrations, qui sont des harmoniques, c'est-à-dire des fréquences multiples de la fréquence fondamentale. Des organes dits modificateurs changent la conformation du conduit vocal et, selon leur position, renforcent certaines fréquences, nommées formants, lors du passage de l'air. Par exemple, plus la cavité est grande, plus le son prononcé est grave.

Chaque voyelle est caractérisée par un jeu de formants. Par exemple, pour la voyelle /i/, les trois premiers formants se situent en moyenne à 300, 2 100 et 3 000 hertz environ. Les consonnes modifient l'allure de ces formants : le /b/ par exemple entraîne un mouvement descendant des formants.

En comparant les signaux de la parole et ceux du silbo, les linguistes ont montré que le signal du silbo reproduit celui de la parole : il restitue les formes du deuxième formant, c'est-à-dire que l'on retrouve dans le signal du silbo les bandes de fréquences correspondant au deuxième formant dans le langage parlé. En outre, ils ont découvert que les modulations de l'amplitude du signal sifflé transposent certaines caractéristiques de l'énonciation des consonnes : par exemple, le silence qui suit l'énonciation de certaines consonnes, telles que /p/ ou /t/, la baisse de l'intensité propre à l'émission des consonnes, telles que /b/, /d/, /m/, /j/, /v/, et les fermetures brèves des /r/. Ainsi, tous les sons du silbo ont une signature spécifique, à part quelques-uns : on ne distingue pas un /b/ d'un /g/ et un /o/ d'un /ou/. Les siffleurs les devinent en fonction du contexte.

Par temps calme, un bon siffleur envoie un signal audible à plus de deux kilomètres. Toute l'énergie est concentrée dans une bande de fréquences relativement aiguë, de sorte que le signal émerge au-dessus des bruits plus graves de la nature. Il existe de nombreux autres langages sifflés à travers le monde, probablement des dizaines, mais très peu ont été enregistrés et analysés. Citons le moba, au Togo, un langage utilisé par la population locale afin que les missionnaires ne puissent le comprendre. Le moba est fondé sur un principe différent du silbo : il reproduit la mélodie de la voix. Dans les Pyrénées, il existait aussi un langage sifflé qui a disparu au XX^e siècle. Plusieurs ont été rapportés au Mexique, en Chine, en Turquie, en Nouvelle-Guinée...

Aujourd'hui, sur l'île de La Gomera, la population quitte les villages montagneux et les siffleurs sont de moins en moins nombreux. Seuls quelque 50 siffleurs sont encore capables de tenir une conversation. Depuis trois ans, le silbo est enseigné dans des écoles primaires de l'île. Les enfants vont-ils assurer la survie de cette langue ?

