



tortues sont des animaux à métabolisme bas, capables de jeûner longtemps; plus elles sont grandes, plus leurs réserves de graisse sont importantes, et plus leur jeûne peut être long. De plus, en brûlant leur graisse, elles produisent de l'eau, ce qui compense la déshydratation. C'est donc probablement par ce moyen que les premières tortues sont arrivées aux Galápagos, distantes d'environ 1000 kilomètres du continent – portées par le courant de Humboldt, qui remonte le long de la côte ouest de l'Amérique du Sud et s'incurve vers le large à la hauteur du Pérou pour former le courant sud-équatorial.

PAS SI SOLITAIRE, GEORGE?

Vraisemblablement, la première colonisation a eu lieu sur San Cristóbal, l'île la plus ancienne et la plus proche du continent. Pour reconstituer la suite de l'histoire, il faut réfléchir non pas avec la géographie actuelle de l'archipel, mais avec les projections proposées par les géologues (voir l'encadré page ci-contre).

Il y a un million d'années, les îles centrales de Santa Cruz, Floreana et Pinzón n'en formaient qu'une. Plus tard, lors de l'élévation du niveau de la mer, la population des tortues de l'unique île originelle s'est trouvée scindée en trois; ainsi, ce ne sont pas les tortues qui ont migré, mais l'environnement qui a changé et séparé ces groupes, lesquels ont ensuite évolué indépendamment. On nomme vicariance ce phénomène. Ainsi, la diversification des tortues de l'archipel s'est faite de deux manières, par vicariance et par migration.

L'analyse moléculaire menée par l'équipe d'Adalgisa Caccone a eu des effets collatéraux positifs. En effet, la tortue endémique de Floreana (*Chelonoidis*

elephantopus) est aujourd'hui disparue. Or trente-cinq tortues vivant sur les pentes du volcan Wolf, dans le nord de l'île Isabela, présentent un ADN mitochondrial et des marqueurs nucléaires identiques à ceux des animaux éteints de Floreana. Ce sont donc des descendants de l'espèce éteinte, sans doute le résultat de transports de tortues réalisés il y a deux siècles par les boucaniers. Les parentés génétiques sont si fortes qu'un programme de restauration de l'espèce disparue est envisagé. Il en est de même avec l'espèce endémique de l'île Pinta, *C. abingdonii*. Longtemps, on a considéré que George le solitaire, mort il y a cinq ans, en était le dernier représentant. Or huit individus apparentés ont été trouvés sur le volcan Wolf.

Si une tortue a pu arriver aux Galápagos, d'autres se sont-elles installées ailleurs de façon similaire? Très probablement, car on connaît deux lignées analogues dans l'océan Indien.

Sur l'archipel des Mascareignes, formé par le point chaud de La Réunion et dont les îles principales sont La Réunion, Maurice et Rodrigues, une diversification rapide de tortues géantes à partir d'un ancêtre commun a donné cinq espèces du genre *Cylindraspis*, toutes disparues. Et sur l'archipel des Seychelles et les îles proches, même si l'analyse moléculaire a montré que tous les spécimens anciens appartenaient à une seule espèce (du genre *Aldabrachelys*), ils présentent une grande diversité de traits: la colonisation a sans doute été trop récente pour qu'il y ait spéciation. Les premières tortues auraient posé la patte sur l'île d'Aldabra. D'où venaient-elles? Mystère... Une chose est sûre: elles venaient de la mer et étaient déjà géantes. ■

Dans l'archipel, la forme de la carapace varie selon les espèces, allant du dôme (ici *Chelonoidis elephantopus*, endémique de l'île Floreana, à gauche) au dos en selle (à droite).

BIBLIOGRAPHIE

J. M. Miller et al., **Identification of genetically important individuals of the rediscovered Floreana Galapagos giant tortoise (*Chelonoidis elephantopus*) provide founders for species restoration program**, *Scientific Reports*, vol. 7, article 11471, 2017.

N. Poulakakis et al., **Unravelling the peculiarities of island life: vicariance, dispersal and the diversification of the extinct and extant giant Galapagos tortoises**, *Molecular Ecology*, vol. 21, pp. 160-173, 2012.

N. Poulakakis et al., **Historical DNA analysis reveals living descendants of an extinct species of Galapagos tortoise**, *PNAS*, vol. 105, pp. 15464-15469, 2008.

L'AUTEUR



HERVÉ THIS
physicochimiste,
directeur du Centre
international de
gastronomie moléculaire
AgroParisTech-Inra, à Paris

FEUILLETÉS SANS PÂTE NI BEURRE

Les gerhardts sont des systèmes feuilletés où s'intercalent des couches d'émulsions réalisées avec d'autres produits que le beurre: fromage, chocolat, foie gras...

Le froid de l'hiver nous invite à consommer des matières grasses (avec modération). J'ai baptisé du nom du chimiste alsacien Charles Gerhardt une généralisation du beurre feuilleté introduit dans le numéro de mars 2016.

Partons de la pâte feuilletée. On superpose un disque de pâte et un autre de beurre, on replie la pâte sur le beurre et on étend l'ensemble en une bande trois fois plus longue que large; on plie celle-ci en trois et on répète six fois l'opération d'allongement et de pliage, afin d'obtenir 729 minces couches de beurre entre 730 minces couches de pâte. À la cuisson, la pâte sèche et devient croustillante.

Le beurre feuilleté? On utilise cette fois deux disques faits d'émulsions de beurre et l'on procède comme précédemment, mais avec moins de tours, et sans cuisson bien entendu. La première émulsion est à base de beurre dans une solution aqueuse (café, jus de fruit, vin, bouillon...) et la seconde est une émulsion d'un liquide dans du beurre. Mon ami le chef Pierre Gagnaire, par exemple, produit un beurre feuilleté de cresson et genièvre, ou de pistache et café.

Les gerhardts, eux, sont produits avec une autre matière grasse que le beurre. Par exemple du beurre noisette, obtenu en chauffant du beurre jusqu'à ce que l'évaporation du petit-lait permette un échauffement qui fait réagir chimiquement les protéines, d'où la couleur blonde et la merveilleuse odeur. Il y a aussi le chocolat (fait de 50% de beurre de cacao), le fromage, le foie gras...

Pour un gerhardt au foie gras, on procède comme pour le beurre feuilleté. On prépare d'abord une émulsion de foie gras dans un liquide (vin blanc réduit, fond

Le chocolat, trop dur à température ambiante, peut servir d'ingrédient à un gerhardt si on l'assouplit en lui ajoutant des matières grasses.



d'oie ou de canard), et, par ailleurs, on confectionne une émulsion d'un liquide dans du foie gras (en battant comme pour le beurre feuilleté). Puis, après passage au froid, on utilise les deux matières comme pour une pâte feuilletée inversée, en posant un disque sur l'autre et en tournant deux ou trois fois.

Cette préparation n'est pas cuite, mais on peut aussi faire un feuilletage cuit au foie gras. Il faudrait alors malaxer du foie gras (cru ou cuit), avec un peu de farine pour faire un premier pâton, que l'on place au réfrigérateur, puis disperser un peu de foie gras dans de la farine, comme l'on procède avec le beurre et la farine dans une pâte sablée, et enfin procéder avec les deux matières comme pour une pâte feuilletée classique, cuisson incluse.

Pour mettre en œuvre le procédé avec du chocolat, il y a une difficulté: si la matière grasse laitière commence à fondre à -10°C et finit de fondre à 55°C, le beurre de cacao est trop dur aux températures inférieures à 34°C, et fondu à plus de 37°C. Comment lui conférer la souplesse indispensable au tourage?

Un corps pur fond à une température précise et un mélange fait d'un grand nombre de composés a un comportement de fusion progressif, chaque composé du mélange fondant à une température particulière. Le beurre est fait d'environ 60 millions de triglycérides différents,

mais le chocolat de seulement une centaine, de sorte que sa fusion est plus brusque. La solution? Puisque le goût du chocolat n'est pas dû à la matière grasse, jouons avec cette dernière: fondons-le préalablement et ajoutons-lui du beurre ou de l'huile, qui diversifieront les triglycérides. Puis, avec ce chocolat à la fusion plus progressive, procédons comme avec le foie gras, le beurre ou le fromage. ■



LA RECETTE

- 1 Préparer une émulsion de foie gras en passant du foie gras cru ou cuit au tamis, puis en le chauffant dans du gewurztraminer réduit, jusqu'à la confection d'une crème.
- 2 Faire une émulsion d'un liquide dans du foie gras en battant cet autre liquide (fond de canard) dans du foie gras écrasé.
- 3 Mettre au froid les deux émulsions pendant une heure environ.
- 4 Puis faire un disque avec chaque émulsion, et les déposer l'un sur l'autre.
- 5 Replier la couche inférieure sur la couche supérieure, puis, au rouleau, allonger de façon à obtenir une bande trois fois plus longue que large. Plier en trois, tourner d'un quart de tour, et répéter l'opération d'allongement et de pliage.
- 6 Couper des tranches que l'on entoure d'une gelée faite avec l'un des deux liquides utilisés pour l'émulsion et de la gélatine (5 % en masse).