

SCIENCE & GASTRONOMIE

La cerise dans le gâteau

Dans un clafoutis traditionnel, les fruits, moins denses que la préparation dans laquelle ils baignent, montent en surface. Leur farinage ne fait rien à l'affaire !

Hervé THIS



La question des fruits qui sédimentent ou remontent dans les gâteaux a suscité d'innombrables « précisions culinaires », ces idées populaires que l'on s'est longtemps transmises sans justification. Ainsi, pour éviter que les fruits ne tombent au fond des préparations ou se retrouvent en surface, il faudrait les fariner et les placer la veille dans la préparation, avant de cuire. Voire !

Commençons par les résultats expérimentaux. D'abord, les cerises peuvent-elles être farinées efficacement ? Les cerises semblent être des fruits très lisses, sur lesquels rien ne semble devoir adhérer. L'expérience qui consiste à plonger des cerises dans de la farine et d'autres dans du sucre montre que le farinage se fait bien. Nous savons qu'une goutte d'eau déposée sur de la farine roule : la farine, dont les grains sont entourés de lipides, est plutôt hydrophobe, comme la cire des cuticules, d'où l'efficacité du farinage.

Puis nous avons préparé des clafoutis, en mêlant des œufs, du lait, du sucre, de la farine, selon les proportions idoines. Dans cette préparation, nous avons placé des cerises et observé qu'elles se disposaient en surface (elles flottaient) avant la cuisson ; aussi se trouvaient-elles dans la partie supérieure des clafoutis après la cuisson.

Le farinage contrecarre-t-il cette remontée des fruits ? Nous avons divisé le moule en deux moitiés par une cloison, et déposé des cerises farinées d'un côté de la cloison et des cerises non farinées de l'autre côté. Nous avons versé la préparation pour clafoutis sur les fruits, puis enfourné le gâteau.

Après cuisson, les fruits étaient tous dans la partie supérieure des deux compartiments : les cerises, farinées ou non, avaient toutes monté vers la surface.

Pourquoi les cerises avaient-elles une densité inférieure à celle des préparations ? En première approximation, une cerise est faite d'eau et de sucre, tout comme l'appareil à clafoutis, dont l'eau est apportée par le lait et l'œuf. La farine, plus dense que l'eau comme le prouve l'expérience consistant à en verser dans de l'eau pure, augmente la densité du gâteau. Il en est de même des protéines de l'œuf (un œuf frais tombe au fond d'une bassine pleine d'eau).

L'œuf et la farine influent ainsi sur la densité de la pâte, mais considérons d'abord la question de la concentration en sucre. Si nous préparons deux sirops de sucre, l'un léger et l'autre très concentré, nous pouvons observer que les cerises entières, avec noyau, sédimentent dans le sirop léger, mais flottent dans le sirop concentré.

Quelle est l'influence du noyau ? Si nous préparons un sirop de concentration telle que des cerises entières, avec noyau, soient de même densité, alors on voit que des cerises dénoyautées coulent et que les noyaux, au contraire, flottent : les noyaux, moins denses que les cerises, augmentent la flottabilité.

En fin de compte, sauf pour des préparations de gâteaux si visqueuses que tout mouvement est impossible, la question de la sédimentation éventuelle des fruits se ramène donc à une question de densité, et non de farinage. On observera que des fruits confits sont bien plus concentrés en

sucre que des fruits frais : leur densité est donc supérieure et ils sédimentent.

Lors de la cuisson, plusieurs phénomènes peuvent, toutefois, modifier leur position. D'une part, des cerises ou des fruits confits pourraient être emportés par les mouvements de la préparation lors de la cuisson et redistribués dans le gâteau, mais ce n'est pas le cas ici.

D'autre part, l'évaporation joue un rôle. Nous avons examiné l'évaporation de l'eau, liquide qui fait partie de la préparation : elle est d'environ 10 % pour de l'eau pure. Ainsi, la concentration d'un sirop ou d'une préparation pour gâteaux change avec la cuisson. Des fruits qui sédimentaient peuvent se mettre à flotter, la densité du gâteau ayant augmenté. L'inverse — une diminution de la densité de la pâte — n'aura pas lieu, sauf si la préparation a été foisonnée par incorporation d'air, ou si elle se gonfle de bulles de vapeur, formée par l'évaporation de l'eau de la préparation pour le gâteau, au contact du fond du moule.

Finalement, la clef du mystère tient en un mot : densité ! ■



Hervé THIS, physico-chimiste, est directeur du Centre international de gastronomie moléculaire AgroParisTech-Inra et directeur scientifique de la fondation Science & culture alimentaire (Académie des sciences).



Retrouvez la rubrique
Science & gastronomie sur
www.pourlascience.fr

■ BIOLOGIE ANIMALE

Le Coup de la girafe

Léo Grasset

Seuil, 2015

[144 pages, 15 euros].

Dans ce livre, l'auteur nous parle de l'écologie des animaux sauvages d'un point de vue évolutif. Et dans quel milieu puiser davantage d'exemples lumineux, sinon dans la savane africaine? C'est à la suite d'une expérience de terrain dans le parc national Hwange, au Zimbabwe, que le jeune auteur a décidé de nous narrer «le coup de la girafe».

Tout chercheur ayant travaillé en Afrique (c'est mon cas) vous dira que la savane est un terrain de jeu à nul autre pareil pour étudier les comportements animaux et tester les hypothèses les plus variées, même si elles sont parfois saugrenues. Dans ce livre, l'auteur explore d'abord les bizarreries morphologiques apparues chez certaines espèces au cours de l'évolution. Depuis le côté *a priori* incongru de l'appareil génital des hyènes femelles jusqu'à l'utilité douteuse des rayures du zèbre, Léo Grasset met en évidence la diversité des hypothèses scientifiques ayant été proposées et testées au fil du temps. Face à ces énigmes de la nature, les chercheurs ont développé de nom-

breuses théories, que l'auteur nous présente ici non sans humour. On appréciera particulièrement ses révélations chocs sur le célèbre film *Le Roi Lion*. Autant dire que, de par son style libre et agrémenté de références culturelles actuelles, ce livre pourra trouver un écho auprès des jeunes et, pourquoi pas, susciter des vocations scientifiques.

Dans la dernière partie, l'auteur retrace l'évolution de *Homo sapiens* en Afrique encore, puisque c'est le berceau de notre espèce. À travers plusieurs exemples, nous découvrons que la relation qu'entretiennent les humains avec les animaux de la savane est complexe, et peut être à la fois néfaste et bénéfique aux espèces. *H. sapiens* n'est pas une espèce supérieure aux autres ou plus puissante: il fait tout simplement partie lui aussi de l'environnement. Ce livre nous rappelle donc que notre espèce a toujours eu un fort impact sur la nature, et que cet impact n'a jamais été plus grand qu'aujourd'hui. Avec cette idée en tête, le rôle essentiel des humains dans la protection et la sauvegarde des espèces sauvages apparaît alors comme une évidence.

Sophie Grange-Chamfray

Société zoologique de Londres

■ ÉTHOLOGIE

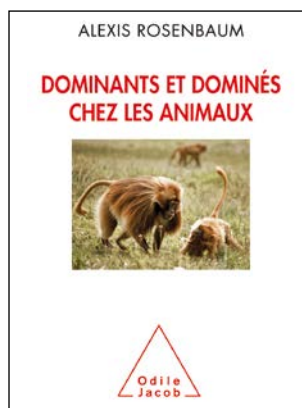
Dominants et dominés chez les animaux

Alexis Rosenbaum

Odile Jacob, 2015

[184 pages, 22,90 euros].

La vision traditionnelle des hiérarchies animales s'appuyait sur un totalitarisme des mâles dominants, plus costauds que les autres. Les récents travaux de l'éthologie, que relate le présent ouvrage, nuancent beaucoup cette interprétation.



Chez les vertébrés, les hiérarchies animales sont en effet beaucoup plus souples et laissent place, au-delà des rapports de force, à une dominance exercée parfois par les plus faibles, mais plus expérimentés. La hiérarchie, qui peut changer, vise à la paix sociale et un groupe hiérarchisé vit mieux. Du coup, la hiérarchie résulte souvent d'intérêts égoïstes des sujets qui la pratiquent, mâles comme femelles.

Les relations de dominance, qui certes incluent parfois la force physique, résultent beaucoup plus souvent, particulièrement chez les primates, d'un apprentissage, «de l'expérience personnelle de l'animal autant que de ses prédispositions innées». La confiance en soi a plus d'importance que la carrure. Elle peut relever de jeux complexes d'alliance entre les animaux ou du statut social de la mère. Il existe bien sûr chez les animaux des rapports violents, encouragés par les espaces trop exigus et la réduction de ressources, et des sociétés totalitaires où le despote bénéficie d'un meilleur statut, d'une meilleure santé et d'un plus grand accès aux femelles. Mais ces situations ne constituent pas la généralité, ni ne témoignent d'un fonctionnement rigide sans oppositions.

Dans ce superbe livre, seul le titre, qui réfère aux «animaux»,

reste ambigu. Comme le rappelle l'introduction, le livre traite presque exclusivement des vertébrés, dont l'espèce humaine a partagé l'évolution vers davantage d'encéphale et d'individualité. Mais des hiérarchies rigides existent dans les sociétés d'insectes, plus proches de leurs bases génétiques. Même si l'on ne peut transférer un constat naturaliste à des valeurs morales, on doit reconnaître que les hiérarchies souples, voire notre souhait d'égalité sociale, prennent leurs racines dans notre héritage de vertébrés.

Georges Chapouthier

Chercheur émérite au CNRS, Paris

■ GÉOGRAPHIE

Submersion

Laurent Labeyrie

Odile Jacob, 2015

[176 pages, 21,90 euros].

L'auteur vise ici à faire comprendre le fonctionnement du milieu littoral afin de montrer quelle voie il faudra suivre étant donné la montée des eaux océaniques.

Laurent Labeyrie décrit ainsi la submersion progressive du golfe du Morbihan après la stabilisation du niveau marin il y a 8000 ans, sous l'effet de l'abaissement du milieu continental. Il en souligne les preuves avec les foyers submergés du cromlech de l'îlot d'Er Lannic et avec les anciennes souches d'arbres qui affleurent lors des grandes basses mers près de l'île de Sarzeau.

À partir de cet exemple, il aborde un tableau plus général de l'isostasie – à laquelle il consacre un encadré – en décrivant entre autres l'enfoncement des volcans du Pacifique. Il traite aussi des variations du niveau de la mer, en mentionnant les mesures isotopiques des

