

François Roddier

un essai sur l'évolution

Le pain,  
le levain  
et les gènes





Le pain, le levain et les gènes



François Roddier

# Le pain, le levain et les gènes

Un essai sur l'évolution

curieux par nature  
éditions  
parole





## Remerciements

*Écrire un livre sur l'évolution pour grand public me semblait une tâche insurmontable. Jean Darot m'a proposé d'écrire un livre sur le pain. De là je pouvais parler de l'évolution de l'homme, puis montrer la place de l'homme dans l'évolution de l'univers. Sans lui, ce livre n'aurait jamais été écrit. Qu'il en soit ici vivement remercié.*

*Je remercie bien sûr René Merle et le docteur Yvonne Donati-Knaebel qui ont eu l'extrême gentillesse d'écrire l'un une préface, l'autre une introduction.*

*Je remercie aussi le docteur Alain Coussement pour l'intérêt qu'il porte à mes écrits et pour ses précieux commentaires.*

*Merci à Françoise Mangion pour sa lecture attentive de mon manuscrit et ses corrections grammaticales.*

*Merci enfin à mon épouse pour son partage quotidien de mes idées et ses encouragements constants.*

François Roddier



## Préface

par René Merle<sup>1</sup>

*Voici un livre singulier, dont on ne saurait trop recommander la lecture. Singulier parce qu'il entrecroise un destin personnel, celui de l'auteur, dont le plaisir de vivre fut parasité par un problème de santé, et celui de l'auteur, astrophysicien de renommée mondiale. À la modestie et à la clarté de l'expression, propres à tous les vrais savants, François Roddier unit un fraternel humour sous-jacent. Quel est le propos de cette « fusée à trois étages », comme aime à la présenter François, trois « étages » qui de notre nourriture nous conduit à nos gènes, et de là à l'évolution de l'Univers dans laquelle s'inscrit l'évolution de l'humanité ? Sans déflorer le plaisir de la lecture, mais au contraire pour y inciter, nous pouvons le présenter ainsi : C'est à la fin de sa vie active que le jeune retraité François Roddier réalise que le problème de santé qui empoisonna sa vie est causé par une non-adaptation de ses gènes (nostalgiques des temps paléolithiques où l'on ne connaissait pas les produits de l'agriculture et de l'élevage). Ses gènes sont inadaptés à notre nourriture actuelle : François souffre*

---

1. René Merle est agrégé d'histoire, docteur ès lettres, chroniqueur et romancier.

*d'une ingestion de protéines contenues dans le gluten des céréales. À partir de ce diagnostic, François non seulement fait son pain, et s'en trouve bien mieux, mais il tire de façon fascinante le fil de l'évolution de l'espèce humaine et des sociétés qui se sont succédé depuis l'apparition de l'Homo sapiens.*

*François Roddier est matérialiste. Matérialiste non pas au sens vulgaire de profiteur sans conscience ni morale, mais au vrai et profond sens philosophique. L'espèce humaine s'inscrit dans une réalité matérielle, l'Univers, que le physicien Roddier, au fait des plus récentes recherches, conçoit comme étant, depuis sa naissance, un processus d'évolution de structures de plus en plus complexes dans leur aptitude à dissiper l'énergie. La vie, dont nous procédons bien évidemment, est apparue et s'est développée pour dissiper cette énergie. Elle a obéi à cette logique qui veut que soient sélectionnés les êtres vivants, végétaux ou animaux, qui accroissent le plus vite cette dissipation d'énergie, et qui, de ce fait, modifient leur environnement. Ce qui entraîne une nouvelle évolution de leurs gènes. L'humanité n'a pas échappé à cette règle, et, dans sa complexification, dissipe de plus en plus d'énergie.*

*Dans un domaine qui est un peu le mien, l'Histoire, en témoigne la succession a priori chaotique des sociétés humaines. Je dois dire combien j'ai été stupéfait de la per-*

*tinence du schéma d'évolution biologique appliqué à la succession des sociétés humaines à partir du néolithique et en particulier des deux types de sélection : apparition de grosses structures économiques et étatiques mieux adaptées au développement de l'espèce, phagocytage et destruction des précédentes, crise lors de la modification de l'environnement, blocage de l'évolution, désagrégation au profit d'une multiplication de nouvelles structures, plus petites, plus « souples », en compétition les unes avec les autres, jusqu'à la victoire de quelques-unes qui, à leur tour, vont devenir des macro-structures. . . etc.*

*Au stade actuel de l'évolution, nul doute que notre société capitaliste mondialisée obéit à cette fatale logique structurale. Quelles prises ont donc les humains sur ce processus a priori irréversible ? Leur liberté n'est-elle qu'un mot ? Comment peut s'exercer leur responsabilité collective ? Je vous renvoie aux pistes collectives ouvertes par François. Comme je vous renvoie, et cette fois la piste est individuelle, aux recettes (le mot est à prendre au sens le plus simple et le plus culinaire), recettes de bien se nourrir qui terminent ce remarquable « petit » ouvrage.*

René Merle



## **Le pain à travers les âges**

par le docteur

Yvonne Donati-Knaebel

*Le pain est intimement lié à l'histoire de l'homme. Dès la préhistoire, l'homme a consommé des graines de céréales sauvages qui avaient l'avantage de se conserver, à l'opposé des herbes, racines et fruits vite périssables.*

*L'amidonnier sauvage, un des ancêtres du blé actuel, était collecté dès 10 000 ans avant notre ère au Proche-Orient. C'est là que s'est faite la domestication du blé vers 7000 ans avant Jésus-Christ. L'homme s'est longtemps nourri de décoctions de graines sous forme de bouillies. Dans les pays anglo-saxons, cette forme de graines délayées dans l'eau chaude est habituelle (flocons d'avoine).*

*Après la découverte de la cuisson, l'invention de la pierre à moudre a constitué un nouveau progrès. L'écrasement des graines dans des mortiers primitifs (moulins à bras découverts en Irak datant entre 4000 et 7000 avant Jésus-Christ) a permis par la suite la confection de galettes non fermentées facilement transportables.*

*Les plus vieilles galettes connues à base de farine de millet existaient en Chine vers 5000 avant Jésus-Christ. Ces galettes primitives se sont perpétuées jusqu'à nous sous la*

forme de « tortillas » au Mexique, galettes de polenta en Italie, nos panisses niçoises à la farine de pois chiches. Vers 1500 avant Jésus-Christ, ce sont les Égyptiens qui ont inventé le pain proprement dit, fermenté au levain et cuit au four. Ils connaissaient déjà la levure de bière ou de moût de raisin qui fait fermenter la pâte. Le pain était la nourriture principale de tous, du pharaon au plus humble fellah.

Les Hébreux, durant leur captivité en Égypte, apprirent à faire le pain. Les Grecs devinrent mangeurs de pain vers 700 avant Jésus-Christ. Ils avaient la réputation d'être d'excellents boulangers. À Rome, les boulangers étaient des Grecs. Les patriciens adoptèrent vite l'usage du pain tandis que les paysans restaient fidèles aux bouillies. Pour protéger les récoltes de tous les dangers, on invoquait Demeter, déesse de la terre et des moissons. À Rome, les « Cerealia » étaient les fêtes agraires en l'honneur de Cérès. On y célébrait le retour de sa fille Proserpine enlevée par Pluton. Pour assurer la paix sociale, on donna au peuple romain « du pain et des jeux ».

En envahissant la Gaule, les Romains y apportent l'usage du pain. Au Moyen Âge, le seigle y est consommé beaucoup plus que le blé. Au XII<sup>e</sup> siècle, le paysan doit apporter son blé à moudre au moulin du seigneur et cuire sa pâte au four « banal », source d'une nouvelle taxe. Au XIV<sup>e</sup> siècle,

*les abbayes comportent une boulangerie très productrice, ce qui permet de donner du pain aux affamés, luttant ainsi contre les nombreuses famines de cette époque.*

*Au XVIII<sup>e</sup> siècle, le gluten est la première protéine végétale isolée à partir du grain de blé. Les travaux de Parmentier sur la chimie des céréales vont permettre une plus grande utilisation des graines. Leur circulation est autorisée, mais le prix du pain devient exorbitant entraînant la révolte puis, entre autres causes, la Révolution de 1789. Plus tard, l'Assemblée constituante n'autorise qu'un seul type de pain, le pain d'égalité, dont la farine est faite d'un mélange de trois quarts de blé et un quart de seigle. La farine blanche est interdite. Le peuple est rationné.*

*Dès le XIX<sup>e</sup> siècle, l'amélioration des techniques facilite les moissons. Le pain devient plus accessible. Le four communal voit sa fréquentation diminuée au profit des boulangers. Suite aux travaux de Pasteur, l'introduction de la « levure » facilite la fermentation avec un pétrissage court. Le pain prend une forme allongée. C'est la naissance de la baguette dont la réputation fait le tour du monde.*

*Après la Deuxième Guerre mondiale, la fabrication du pain devient de plus en plus industrielle. Certains s'en réjouissent, mais beaucoup de Français s'en plaignent et regrettent le pain d'antan. Amateur de pain au levain jusque dans ses gènes, l'auteur de ce livre nous montre*

*comment l'homme est ainsi pris entre le passé et l'avenir. Il est condamné à évoluer. C'est une loi de l'univers.*

## Prologue

Notre vie dépend de notre nourriture. Chacun de nous a ses habitudes alimentaires. Elles sont d'origine familiale ou régionale. Rien n'est plus difficile que d'en changer. Ma carrière d'astronome m'a habitué à rester ouvert et à chercher à comprendre. Né à Paris, j'ai été très tôt nourri de céréales et de laitages. De famille bourguignonne, j'ai été habitué à la cuisine au beurre. Ayant épousé une Provençale, j'ai découvert la cuisine méditerranéenne. Je me suis mis progressivement à l'apprécier. Ce livre commence sous la forme d'une histoire personnelle montrant le rapport étroit qui existe entre l'alimentation et la santé. Pour comprendre cette relation, il nous faut remonter aux origines de l'humanité. Pour comprendre l'évolution de l'humanité, il nous faut comprendre l'évolution de l'univers. Je termine ce livre par un retour à la vie quotidienne.



Première partie  
**Le levain de l'amitié**  
*Une histoire personnelle*



C'était à l'automne 2004. Je venais d'avoir 68 ans. Marie-José nous accueillit, mon épouse Claude et moi, dans sa maison de Saint-Michel-l'Observatoire, en me disant :

– Tiens, j'ai un cadeau pour toi.

Elle me tendit un bocal au fond duquel se trouvait un épais liquide blanchâtre, d'où émanait une odeur aigre. Voyant mon air un peu ahuri, elle ajouta :

– C'est le levain de l'amitié. Il s'appelle Joe. Il faudra que tu lui donnes régulièrement à manger.

Cela piqua ma curiosité. Je savais bien sûr qu'on pouvait faire du pain au levain, mais je désirais en savoir plus. Marie-José nous expliqua :

– Des amis m'en ont donné en me disant la même chose. J'ai fait un gâteau avec. Nous le mangerons

au dessert. Tu verras, cela fait de très bons gâteaux. En me faisant ce cadeau, Marie-José ne se doutait pas qu'elle allait changer profondément mon existence.

Sitôt de retour à la maison, je décidai de faire du pain au levain. Il faut dire qu'ayant vécu seize ans aux États-Unis, j'avais souffert de ne pas y trouver un pain qui me satisfasse. De retour en France depuis 2001, je trouvais le pain ici bien meilleur, mais ce n'était quand même pas le bon pain de mon enfance.



La première miché de l'auteur.

Étant à la retraite avec du temps libre, c'était pour moi l'occasion d'apprendre à faire mon pain moi-même. Je me mis donc en quête d'une recette. On en trouve un bon nombre sur l'internet, dont plusieurs au levain. J'achetai aussi un petit livre, de la farine et je me mis au travail. J'ai trouvé cela moins difficile que je n'aurais cru. J'ai même été très fier du résultat obtenu au point de photographier ma première miche. De plus, j'ai trouvé mon pain tout à fait bon. Ce qui me surprit le plus, c'est sa conservation. J'en ai mangé pendant plusieurs jours sans qu'il ne rassisse.

Encouragé par ce résultat, je décidai de recommencer l'opération. Comme toujours, dès qu'on prend confiance, on fait moins attention aux détails. Peut-être n'avais-je pas bien su entretenir mon levain ? Peut-être, l'hiver approchant, la température avait-elle baissé ? Toujours est-il que ma nouvelle miche n'était pas aussi bien réussie que la première. Elle était nettement moins belle, mais pas plus mauvaise pour autant.

Un peu vexé, je décidai quelques jours après de recommencer l'opération. Me voyant à nouveau affairé à pétrir ma pâte, Claude me dit :

– Tu ne vas tout de même pas devenir boulanger !  
Ne sachant trop quoi lui répondre, je me demandais en effet ce qui me poussait ainsi à faire du pain. C'est alors que j'ai réalisé :

– Figure-toi que depuis quinze jours que nous sommes revenus à la maison, je dors beaucoup mieux. Je me demande si le pain n'y est pas pour quelque chose.

Surprise, elle admit qu'en effet c'était une bonne raison de continuer.

Il faut dire que j'ai souffert toute ma vie d'un mauvais sommeil. En vieillissant, cela ne s'améliorait pas. Peu avant de prendre ma retraite, mon docteur américain m'avait conseillé de faire analyser mon sommeil. J'avais passé une nuit à la clinique bardé d'une multitude de détecteurs reliés à une salle de contrôle. Inutile de dire que cette nuit-là j'avais très mal dormi.

Étant censé m'être endormi à neuf heures du soir, on me réveilla huit heures plus tard c'est-à-dire à cinq heures du matin, alors que j'étais enfin profondément endormi. C'est dans un demi-sommeil que je pris ma voiture pour rentrer à la maison, où je me remis immédiatement au lit. Le bilan clinique était clair. L'efficacité de mon sommeil était de 50 %. Cela veut dire qu'après avoir passé huit heures au lit, j'étais autant reposé que quelqu'un qui aurait dormi quatre heures. Mais personne n'a pu m'expliquer pourquoi.

J'espérais qu'une fois à la retraite les choses iraient mieux. Il n'en fut rien. J'avais remarqué que la qualité de mon sommeil était liée à mon repas du soir. Je dormais d'autant mieux que j'avais soupé plus tôt. J'avais essayé de savoir si un aliment particulier était la source de mes ennuis, mais sans grand succès. Presque tous les aliments semblaient poser problème. Peu à peu j'avais dû me contenter d'une soupe et d'un fruit. Je n'avais jamais pensé au pain :

je digérais ma soupe et mon fruit parce qu'avec ces aliments-là je ne mangeais pas de pain !

J'ai donc continué à faire mon pain moi-même sans trop comprendre pourquoi celui-ci me convenait. On sait de nos jours que certaines personnes ne peuvent pas manger de pain parce que la farine contient du gluten. Cette sensibilité d'origine génétique porte le nom de maladie cœliaque. Je ne pouvais cependant pas avoir cette maladie puisqu'étant fait avec de la farine, mon pain contenait du gluten.

Dans le doute, j'ai tout de même éliminé de mon régime tous les plats contenant de la farine, à part bien sûr mon pain que j'ai continué à manger régulièrement. Grâce à sa bonne conservation, il me suffisait d'en faire une miche d'un kilo tous les quatre ou cinq jours.

Je me portais beaucoup mieux. Je pouvais enfin manger le soir, même tard, sans que mon sommeil en soit affecté. Jusqu'au jour où mon beau-frère Jean-Michel nous a invités à passer quelques jours dans son chalet de Saint-Martin-Vésubie.

J'avais bien sûr apporté ma miche de pain pour le séjour. Le soir de notre arrivée, nous nous sommes mis à table. Fin cuisinier, Jean-Michel nous avait préparé un excellent plat de raviolis niçois. Ayant vécu dix-huit ans à Nice, cela nous rappelait de bons souvenirs. Je n'ai pas hésité à enfreindre mon régime et je me suis régalé.

Mal m'en a pris. Dès deux heures du matin, j'étais réveillé par des douleurs abdominales. Ce n'est que vers cinq heures que j'ai pu enfin me rendormir. J'étais effectivement sensible à la farine. De retour à la maison, je décidai d'en apprendre plus sur la maladie cœliaque. À ma stupéfaction, je découvris que j'en avais eu tous les symptômes.

Ceux-ci s'étaient manifestés dès ma plus tendre enfance. Mon père avait pris l'habitude de noter mes progrès sur un cahier. Ce cahier, je l'ai toujours. Il y est surtout question de santé. Vers douze mois, il y note une grave crise d'entérite. J'ai la diarrhée, je maigris. Pour me faire grossir, ma mère me donne

de la farine lactée Nestlé. Catastrophe ! Nouvelle crise d'entérite, nouvel amaigrissement. Désespérés, mes parents réussissent enfin à me nourrir grâce à du tapioca<sup>2</sup>, mais je n'en apprécie guère les qualités gustatives !

Cela se passait peu de temps avant la Deuxième Guerre mondiale. À cette époque la maladie cœliaque était encore mal connue<sup>3</sup>. On sait maintenant que chez certaines personnes, le gluten déclenche une réaction du système immunitaire chargé de surveiller le passage des substances nutritives à travers la paroi intestinale. Cette réaction inflammatoire entraîne une destruction partielle des cellules com-

---

2. Fécule extraite de la racine du manioc, le tapioca ne provoque pas d'intolérance.

3. Connus depuis l'antiquité, les symptômes de la maladie cœliaque sont détaillés en 1887 par le pédiatre anglais Samuel Gee, mais sa cause reste obscure. La fréquence de la maladie ayant diminué pendant les deux guerres mondiales, son association avec la nourriture est envisagée. En 1918, le pédiatre anglais Frederic Still soupçonne le pain. Ce n'est qu'en 1950 que le pédiatre hollandais Willem Dicke l'associe à la consommation du froment, du seigle, de l'orge et, à un degré moindre, de l'avoine. Le rôle du gluten a été mis ensuite en évidence par le pédiatre australien Charlotte Anderson.

posant les villosités de l'intestin grêle, c'est-à-dire les replis de la paroi intestinale. Ces replis permettent d'en augmenter considérablement la surface absorbante.

Privé d'une partie de ses villosités, l'intestin grêle absorbe plus difficilement les éléments nutritifs. Je reste maigre et je grandis difficilement. Pendant la guerre, le rationnement n'arrange pas les choses. Habitant Paris, mes parents m'envoient quand ils le peuvent chez ma grand-tante à la campagne où la nourriture est plus abondante (clapiers dans la cour, poules dans le garage). L'air de la campagne me fait du bien. J'expliquerai plus loin pourquoi. À la Libération j'y fais de longs séjours.

Devenu adolescent, c'est la scoliose. Je n'ai pas assez assimilé de calcium. Je grandis lentement pour atteindre péniblement un mètre soixante, et je n'arrive pas à dépasser les cinquante kilos. À dix-huit ans, je prépare les concours aux grandes écoles. Le stress provoque une ulcération du duodénum à l'entrée

de l'intestin grêle, là où la réaction d'inflammation commence.

Aujourd'hui, à cause de ma carence en calcium, je souffre d'ostéomalacie, mais j'ai enfin compris les problèmes de santé que j'ai eus tout au long de mon existence ! J'en parle à un ami médecin. Il me conseille une recherche d'anticorps. J'étais déjà depuis six mois sous mon nouveau régime alimentaire. Il apparaît normal que, dans ce cas, l'analyse n'ait rien donné<sup>4</sup>. Un prélèvement endoscopique ultérieur révélera une inflammation « catarrhale, vasculo-exsudative » de la muqueuse duodénale. Je n'ai qu'une forme dite « fruste » de cette maladie. Il en existe des formes beaucoup plus graves.

Fruste ou pas, le seul traitement connu de cette maladie est le régime sans gluten. Comment se fait-il que je pouvais manger du pain au levain ? Il m'a fallu du temps pour trouver la réponse. Je l'ai trouvée

---

4. *Stenman S.M., et al., B.M.C. Immunol., 9 (6) (2008).*

sur l'internet. Elle m'a été apportée par un article publié quelques mois plus tôt par des microbiologistes italiens<sup>5</sup>. J'imagine que la maladie cœliaque doit faire des ravages en Italie, pays des pâtes et des pizzas. Ces microbiologistes fabriquaient du vrai pain comestible par les malades atteints de la maladie cœliaque.

Le problème est difficile car c'est le gluten qui rend la farine panifiable. Comme son nom l'indique, c'est une espèce de colle. Substance élastique, elle transforme la pâte en éponge malléable lorsque la levure dégage du gaz carbonique. Plus une farine contient de gluten, meilleur est le pain. Les cultivateurs sélectionnent délibérément les variétés de céréales les plus riches en gluten.

C'est le blé qui en contient le plus. Le seigle est aussi très panifiable. Le riz ou le maïs ne le sont pas. On peut cependant en faire des galettes, mais

---

5. Di Cagno R. et al., *Appl. Environ. Microbiol.*, 70 (2), pp. 1088-96 (2004).

celles-ci sont dures et très friables. On peut aussi faire des galettes à partir de farines sans céréales comme la farine de sarrasin, de millet, de quinoa ou de manioc. À ma connaissance, tous les gens atteints de la maladie cœliaque se contentent de manger ce genre de galettes.

Quelle était donc la méthode employée par nos microbiologistes italiens ? Ils utilisaient du levain. Il existe trois sortes de levure, la levure chimique, la levure de bière (ou de boulanger) et le levain. Le levain fait toute la différence.

La levure chimique contient essentiellement du bicarbonate de soude. C'est la levure des gens pressés. Inutile de faire lever la pâte. Le bicarbonate se décompose à la chaleur du four et fait gonfler la pâte. On l'utilise en pâtisserie pour faire des génoises ou des madeleines. Elle ne convient pas pour la boulangerie. La levure de bière est la plus commode pour faire du pain. Presque tous les boulangers l'utilisent. Elle contient des champignons microscopiques baptisés

*saccharomyces cerevisiae*, c'est-à-dire « champignons du sucre de la cervoise ». Ceux-ci se nourrissent de l'amidon contenu dans la farine et se multiplient très rapidement en dégageant du gaz carbonique. Il faut donc laisser lever la pâte quelques heures avant de la mettre au four.

Le levain contient des bacilles lactiques, ces mêmes bacilles qui permettent de faire du fromage. Ils sont friands non seulement de lait dont ils éliminent le lactose, mais aussi d'amidon qu'ils réduisent en maltose et même de gluten dont ils réduisent la nocivité. Ils se reproduisent toutefois plus lentement que les levures.

L'avantage du levain est d'être facile à préparer soi-même. Inutile d'aller en acheter dans le commerce. Son inconvénient est d'être plus difficile à utiliser et à conserver. La levure de bière se conserve très bien desséchée, le levain beaucoup moins bien, il faut l'entretenir. Autrefois, dans les fermes, chacun faisait son pain au levain.

Je me rappelle l'avoir vu faire dans mon enfance. Un ami m'a raconté que dans son village on se passait le levain d'une ferme à l'autre. Chaque ferme faisait son pain un jour différent. Lorsqu'on vous rapportait le levain une semaine plus tard, c'était le jour de faire du pain frais.

À cette époque-là, à la campagne, les boulangers faisaient encore du pain au levain. C'était le pain auquel les gens étaient habitués. Parce que sa mie est délicieuse, on en faisait des grosses miches ou des couronnes. Voilà donc pourquoi l'air de la campagne me faisait tant de bien ! À Paris, au contraire, les boulangers faisaient du pain à la levure, plus facile à faire industriellement. La mie de ce pain est beaucoup moins bonne. C'est pourquoi on en fait des baguettes allongées, de façon à augmenter la surface croustillante. Le Parisien aime la baguette. Autrefois tous les boulangers faisaient du pain au levain. C'est vers la fin du XIX<sup>e</sup> siècle que certains ont commencé à utiliser la levure, plus rentable

industriellement. Apparemment beaucoup de gens en ont aussitôt eu des troubles digestifs, au point que la levure a été momentanément interdite. Ces infortunés ne représentaient toutefois qu'une infime minorité et leurs troubles étaient mineurs. Sous la pression des boulangers, la levure a été à nouveau autorisée.

Elle est maintenant de règle dans presque toutes les boulangeries. Voilà pourquoi on aime le pain croustillant. Malheureusement, il est moins bon pour la santé. Les bacilles lactiques du levain rendent à la fois celui-ci bien plus digeste et les sels minéraux qu'il contient plus assimilables [*voir quatrième partie*]. C'est ainsi que, depuis l'automne 2004, je nourris Joe bien régulièrement. Lorsque je pars en voyage, je l'emmène avec moi comme on emmène son chat ou son chien et, quand il a faim, je lui donne à manger. Certains boulangers proposent encore du pain au levain. Grâce à la fermentation lactique, sa mie a effectivement meilleur goût et durcit moins vite.

Ils font ce pain en laissant fermenter un morceau de pâte de la fournée précédente qu'ils incorporent à la nouvelle pâte. Presque toujours, ils y ajoutent de la levure. Il s'agit donc d'une forme de pain intermédiaire. Un vrai pain au levain doit porter l'étiquette « au levain naturel ».

Ravi d'avoir enfin compris pourquoi je digérais mon pain, je m'attelai à la tâche d'améliorer la composition de ma farine. Si le levain diminue considérablement la nocivité du gluten, il ne l'élimine pas totalement. Or les farines de blé actuelles sont très riches en gluten. J'ai jugé préférable d'en réduire la concentration. La farine des micro-biologistes italiens ne contient que 30 % de blé, à laquelle ils ajoutent de l'avoine, du millet et du sarrasin. Bien que l'avoine soit une céréale, son gluten ne semble pas très nocif. N'étant pas des céréales, le sarrasin et le millet ne posent pas de problème.

J'ai d'abord essayé le sarrasin appelé aussi parfois blé noir. J'ai fait sans problème des miches contenant

moitié froment (variété de blé usuelle) moitié sarrasin. Je me suis habitué au goût, mais pas à la couleur. Cela me rappelait le pain noir de mon enfance, pendant la guerre ! C'est alors que j'ai découvert le petit épeautre.

Il ne faut pas confondre le petit épeautre avec l'épeautre. Ce sont deux céréales différentes. Le vrai nom du petit épeautre est « engrain ». C'est l'ancêtre du blé actuel, le blé que les Romains utilisaient lorsqu'ils ont envahi la Gaule. On le cultive encore en Haute-Provence. Il pousse sur les arides coteaux calcaires du mont Ventoux. Son rendement est faible, mais il ne nécessite ni pesticide ni désherbant et réclame très peu d'eau. Il contient beaucoup moins de gluten que le froment et son gluten semble moins nocif que celui du froment<sup>6</sup>.

Il est cependant difficile de faire du pain uniquement avec du petit épeautre, car il contient peu de gluten.

---

6. Pizzuti D., et al., *Scand. J. Gastroenterol.*, 41 (11), pp. 1305-11 (2006).

Mais on peut mélanger froment et petit épeautre. C'est ce que fait le boulanger de Savoillan. Son pain au petit épeautre est excellent. Maintenant, je fais aussi mon pain en mélangeant ces deux variétés de blé. La farine de petit épeautre étant une farine complète, je la mélange avec un même volume de farine blanche de froment. J'obtiens ainsi une farine de type intermédiaire, contenant moins de gluten et très riche en calcium assimilable dont j'ai tant besoin. Le résultat est délicieux.

Au moment où j'écris ces lignes, cela fait un peu plus de quatre ans que je fais mon pain. Les analyses montrent une légère amélioration de l'état de mes os. J'ai repris du poids, je dors beaucoup mieux et je me régale. J'ai appris ainsi que ce qu'on mange tous les jours peut, sans qu'on s'en doute, affecter profondément une existence. Si je n'avais jamais mangé de céréales, je serais grand et fort au lieu d'être maigre et voûté. Ma vie en aurait été bouleversée. Elle n'aurait pas forcément été meilleure

pour autant. Ayant mieux assimilé les sucres et les graisses, j'aurais peut-être maintenant du diabète ou une maladie cardiaque. Comment faut-il donc se nourrir ?

Ayant appris que l'alimentation pouvait avoir une influence considérable sur la santé, j'ai cherché à en savoir plus. Y a-t-il quelque grand principe permettant de savoir comment se nourrir au mieux ? La réponse à cette question m'a conduit aux origines de l'humanité.



Deuxième partie  
**Le pain, le beurre et les gènes**  
*Nourriture et santé*



Sans doute avez-vous aussi quelques problèmes de santé. Vous êtes allés consulter un médecin. En plus du traitement, celui-ci vous a peut-être conseillé d'éviter les céréales et les produits laitiers. Qui n'en mange pas à son petit déjeuner ? N'est-ce pas une des bases de notre alimentation ? La tartine de beurre, dont mon enfance a été nourrie, présenterait-elle pour beaucoup d'entre nous un danger insidieux ? De plus en plus fréquente, cette recommandation est faite en grande partie grâce aux travaux d'un médecin de Montpellier Jean Signalet. À la fois gastro-entérologue et hématologue, il a écrit un livre : *L'alimentation ou la troisième médecine*<sup>7</sup>. Il est devenu

---

7. Docteur Jean Signalet, *L'alimentation ou la troisième médecine*. Édit. François-Xavier de Guibert (4<sup>e</sup> édition, 2003).

célèbre en guérissant beaucoup de malades que la médecine traditionnelle ne guérissait pas. L'essentiel de sa méthode : un régime sans céréales ni produits laitiers.

Il y a en médecine un certain nombre de maladies classées incurables. La maladie coéliquaue en est un exemple. La sclérose en plaques en est un autre. Deux personnes de ma famille en sont atteintes.

L'origine de la maladie coéliquaue a été maintenant identifiée. Elle est d'origine génétique. Elle est déclenchée par l'ingestion de certaines protéines, appelées prolamines, contenues dans le gluten des céréales : l'alpha-gliadine du blé, la sécaline du seigle, l'hordéine de l'orge, etc. [*voir quatrième partie*].

L'origine de la sclérose en plaques est encore inconnue, mais on soupçonne fortement qu'elle est aussi d'origine génétique et liée à l'ingestion de graisses animales, notamment celles contenues dans les produits laitiers.

Ce ne sont que deux exemples parmi beaucoup d'autres. Dans la très grande majorité des cas, les céréales et les produits laitiers sont impliqués. Pourquoi ces deux nourritures en particulier ?

De nos jours tout le monde a entendu parler de la théorie de l'évolution de Darwin. C'est le principe de base de la biologie : une espèce animale évolue de façon à s'adapter à son environnement. L'idée est donc venue que, pour rester en bonne santé, il faut manger comme nos ancêtres, car c'est le régime auquel nos gènes se sont peu à peu adaptés.

Il se trouve que cette idée a été testée expérimentalement, en particulier aux deux endroits des États-Unis où j'ai vécu : à Tucson sur les Indiens O'odham (appelés Papagos par les Mexicains)<sup>8</sup> et à Hawaii sur les Polynésiens<sup>9</sup>. Dans les deux cas, un échantillon d'Indiens ou de Polynésiens souffrant de diabète

---

8. *Andrew Weil*, Eating Well for Optimum Health. Édité. *Alfred A. Knopf* (2000).

9. *Terry Shintani*, Hawaii diet, Édité. *Pocket Books* (1999).

ou de maladies cardio-vasculaires a été mis au régime correspondant à leur ethnie. Dans les deux cas une amélioration très nette de leur santé a été constatée, allant d'une réduction notable jusqu'à la suppression complète de leur traitement médical. Si l'on pousse cette idée jusqu'au bout et que l'on remonte à l'origine de l'homme, alors les fruits apparaissent comme une nourriture privilégiée. Nos ancêtres les grands singes vivaient en effet dans les arbres et mangeaient des fruits. L'homme moderne digère les fruits en trente minutes, comparées à plusieurs heures pour toute autre nourriture. Nous avons été d'abord fabriqués pour digérer les fruits. Un aspect intéressant de la question est que réciproquement le fruit est fait pour être digéré par l'homme (et d'autres animaux). Il a lui aussi évolué génétiquement pour que l'homme (ou l'animal) propage la graine, mais seulement au moment précis où celle-ci arrive à maturité, d'où le goût particulièrement attractif des fruits mûrs. Par contre, pour éviter d'être man-

gé, le noyau très dur a pris un goût amer. Les pépins qui peuvent être facilement avalés ont évolué pour pouvoir traverser intacts le tube digestif d'un animal et germer ensuite entourés de leur engrais naturel.

Notre ancêtre commun avec les chimpanzés vivait en Afrique orientale. Il y a environ sept millions d'années, le climat de cette région a changé et les arbres sont morts. Ils ont été remplacés par la savane. Pour survivre, ce malheureux ancêtre a dû s'adapter. Ses gènes ont évolué. Il est devenu un australopithèque, animal bipède capable de manger des racines qu'il pouvait facilement arracher de ses mains. C'est ainsi que la branche des hominidés s'est détachée de celle des primates avec lesquels nous partageons plus de 98 % de nos gènes. Après les fruits, les racines sont toujours pour nous une nourriture des plus digestes, dite de régime (radis, carotte, céleri-rave, chou-rave, betterave, navet, panais, salsifis, topinambour).

Le premier représentant des hominidés, l'*Homo habilis*,

apparaît au début du paléolithique, il y a près de trois millions d'années. On le trouve au Kenya et en Tanzanie (Olduvai) où il est le premier à manger de la viande, probablement tuée par d'autres animaux (charogne). En s'adaptant à la viande, les gènes des australopithèques sont devenus des gènes d'hominidés. C'est ainsi que nos ancêtres sont devenus carnivores. D'autres espèces *homo* apparaissent bientôt comme l'*Homo erectus*. Toutes chassent le gibier. L'*Homo erectus* développe un langage et maîtrise le feu, mais il ne cuit pas ses aliments. Capable de décimer les espèces animales qui l'entourent, il quitte l'Afrique et envahit le monde, sans cesse à la poursuite de nouveaux gibiers.

Les différentes espèces *homo* rivalisent alors d'habileté à la chasse, entraînant la disparition des grands mammifères. Épuisant les ressources de leur environnement, ces différentes espèces s'éteignent les unes après les autres. Après la fin de l'homme de Néandertal, au paléolithique supérieur, il ne reste

plus qu'une seule espèce *homo* sur Terre, l'espèce *Homo sapiens* dont nous faisons partie. Née comme l'*Homo erectus* en Afrique, mais il y a seulement environ 150 000 ans, cette espèce a elle aussi envahi le monde. Pour être toujours là, nos ancêtres avaient-ils déjà compris l'importance que revêt la préservation de l'environnement ?

Ils vivaient de viandes et de poissons crus, d'œufs, de fruits et de racines. Ils ne connaissaient ni les céréales ni les produits laitiers. Un aspect de ce régime est qu'il est pauvre en calories. Or les calories (source d'énergie) sont nécessaires à la vie. Nos gènes ont évolué de façon à nous rendre appétissant tout ce qui contient des calories (sucres et graisses). Dans les pays dits « développés », cela est devenu un problème. On mange plus de calories qu'on n'en dépense par notre effort physique. D'où l'obésité, les maladies cardio-vasculaires et le diabète.

Pour éviter cela, certains diététiciens proposent de revenir au régime paléolithique. Il y a encore

sur terre près d'une centaine de tribus d'hommes vivant toujours de chasse et de cueillette. Ce sont des Pygmées d'Afrique, des Indiens d'Amazonie ou des Aborigènes d'Australie. L'arthrite, le diabète, les maladies cardio-vasculaires, les dépressions, les cancers sont pour eux des maladies pratiquement inconnues.

Au paléolithique, les hommes menaient une vie rude de nomades, toujours en quête de nourriture, et mouraient jeunes. Vers la fin du paléolithique, leur nourriture, déjà pauvre en calories, devint de plus en plus rare. Quel était leur état de santé ? Leurs squelettes montrent qu'ils étaient grands et forts : ni rachitisme, ni ostéomalacie ou ostéoporose, ni carie dentaire. Mais leurs os étaient usés<sup>10</sup>. Ils mouraient vraisemblablement de faim et d'épuisement.

À la fin des grandes glaciations, il y a environ douze mille ans, de hautes herbes recouvraient les plaines

---

10. Gilles Delluc et al., La nutrition préhistorique. *Édit. Pilote* 24 (2000).

du Moyen-Orient. Les quelques rares bovidés qui avaient échappé à l'homme s'en nourrissaient. Hélas, l'appareil digestif de l'homme ne lui permettait pas d'en faire autant. L'été, de beaux épis doraienent au soleil. Dès que les graines tombaient, les oiseaux s'en nourrissaient. L'homme avait bien essayé d'en faire autant, mais ces graines étaient pour lui indigestes. Une fois germées, elles devenaient plus digestes mais, dès qu'il en mangeait beaucoup, il tombait malade.

J'ai dit plus haut que la pomme avait évolué pour être mangée par les animaux, mais pas le pépin qui est essentiel à la reproduction du pommier. C'est pourquoi celui-ci a un goût amer. Il contient aussi de nombreuses toxines que l'on peut considérer comme des pesticides naturels. C'est la façon dont la plante défend ses semences contre les prédateurs. Il en est de même pour les céréales qui sont des graines. Les graines sont extrêmement précieuses pour la plante. Elles contiennent tout ce qui est né-

cessaire à la survie de l'espèce. En particulier, elles sont chargées de calories, la source d'énergie qui permettra la formation d'une nouvelle plante. Ces calories font envie aux prédateurs.

Perchées sur un brin d'herbe à la portée des animaux, ces pauvres graines sont sans défense. Elles ne survivent que grâce aux toxines qu'elles contiennent. Celles-ci découragent la plupart des prédateurs en les rendant malades. Certains, comme les oiseaux, ont évolué pour digérer ces toxines. Leur système digestif les élimine. Les oiseaux emportent aussi des graines au loin, facilitant la reproduction de la plante.

Le système digestif de l'*Homo sapiens* n'est pas adapté à la consommation des céréales crues. Non cuite, la farine est indigeste (attention aux pâtes « al dente » !). Les toxines qu'elle contient sont de deux sortes : les lectines comme l'alpha-gliadine et les inhibiteurs d'enzyme. Les enzymes sont des catalyseurs qui permettent aux réactions chimiques de se

produire. En empêchant les enzymes d'agir, les inhibiteurs d'enzymes arrêtent les réactions chimiques. Ils sont là pour empêcher la graine de germer, tant que les conditions ne sont pas favorables. Ce sont eux qui permettent à la graine de se conserver si longtemps.

Malheureusement, les inhibiteurs d'enzyme bloquent aussi les enzymes de notre système digestif. Ils rendent les graines et la farine indigestes. Leur action cesse au moment de la germination. C'est pourquoi les graines germées sont plus digestes. La farine dite « provençale » est faite avec des graines germées. Cependant, privée d'inhibiteurs, elle se conserve mal. C'est l'éternel dilemme entre la valeur nutritive d'un produit et sa conservation. De nos jours, la balance penche de plus en plus vers la conservation.

L'homme du paléolithique préférait manger de la viande. Il la mangeait crue, comme nous mangeons les steaks tartares, mais il faisait sans doute griller les

morceaux les plus coriaces. Il était donc naturel qu'il essaye de faire griller ces graines. Il découvrit alors que les grains germés et grillés devenaient comestibles. La chaleur détruit en effet une grande partie des toxines.

Ces hommes se mirent alors à les écraser pour en faire une poudre qu'ils faisaient cuire dans de l'eau. L'eau de cuisson donnait une boisson très agréable, en particulier celle des grains d'orge. C'est le thé qu'on vous offre aujourd'hui dans les restaurants coréens. Ils découvrirent sans doute assez rapidement que cette boisson pouvait fermenter et devenir pétillante. La première bière était née, ou plutôt la première cervoise (*ale* en anglais). Ce n'est que beaucoup plus tard que l'homme y joignit du houblon. À cette époque, ce liquide fermenté était vraisemblablement considéré comme impur, d'autant plus qu'il causait des troubles passagers.

Écrasées et cuites dans l'eau, ces graines donnaient une bouillie nourrissante, ancêtre du porridge.

Séchée, la pâte donnait des galettes comestibles qu'on pouvait conserver. Un beau jour, quelqu'un eut certainement l'idée de mettre un peu de bière dans la pâte avant de la faire cuire. Les bulles rendaient la galette plus légère. Le premier pain levé était né. Fait avec de la bière, ce pain était jugé lui aussi impur. Beaucoup préféraient le pain non levé ou pain azyme dont on retrouve aujourd'hui le symbole de pureté dans l'eucharistie.

Après germination, cuisson, et éventuellement fermentation, les céréales devenaient enfin comestibles. Elles permettaient à l'homme d'étendre sa gamme de nourriture et d'améliorer ses chances de survie. L'homme gagnait une nouvelle bataille dans la lutte entre les espèces. Sa façon de vivre et de se nourrir en allait être bouleversée.

À cette époque, l'avantage essentiel des graines sur la viande était la conservation. Très denses en calories, les graines pouvaient être transportées et stockées en quantités suffisantes pour tenir toute l'année.

De nomade, l'homme devint sédentaire. Une partie des graines pouvait être ressemée pour améliorer les récoltes. L'agriculture était née.

Toujours amateurs de viande, ceux qui disposaient d'une quantité suffisante de céréales pouvaient en nourrir les bêtes capturées. L'élevage apparut ainsi avec l'agriculture. Le lait du bétail apportait un complément de nourriture. Tout ceci demandant beaucoup de main-d'œuvre, les tribus se regroupèrent en villages, voire même dans des villes comme Jéricho. Apparut la division du travail et avec elle sans doute aussi les inégalités sociales. Une nouvelle ère commençait, le néolithique.

Jusque-là, chaque changement de l'environnement avait entraîné une évolution notable des gènes. On était passé des primates aux australopithèques, puis au genre *homo*, en passant des fruits aux racines, puis à la viande. Chacun de ces changements avait pris plusieurs dizaines de milliers d'années. En deux mille ans, l'homme était passé de la viande aux céréales

sans modification de ses gènes. Comment avait-il fait ?

Il avait découvert la cuisson des aliments. L'évolution technique avait remplacé l'évolution génétique. Chez l'homme, la « culture » (dans tous les sens du terme), c'est-à-dire l'information enregistrée dans son cerveau, avait pris le pas sur celle enregistrée dans ses gènes. Désormais le cerveau contrôlait l'évolution, un phénomène absolument unique en biologie [*voir troisième partie*].

Toutefois, la cuisson des aliments n'était pas sans poser de problème. Si elle avait permis à l'homme de manger des plantes, qui sans cela seraient toxiques, elle détruisait aussi des éléments nutritifs utiles (vitamines, antioxydants et phytostérols) tandis qu'elle produisait d'autres éléments indésirables. Plus une température de cuisson est élevée, plus son effet nocif est important.

D'autres problèmes surgirent aussi avec l'inclusion du lait des animaux et de produits laitiers dans la

nourriture<sup>11</sup>. Aucun animal autre que l'homme n'ingère le lait d'autres animaux. Le lait contient en particulier du lactose dont la digestion nécessite la présence d'un enzyme appelé lactase. Devenus adultes, hommes et animaux cessent de produire de la lactase.

Peu à peu, l'homme a découvert que la fermentation du lait en fromage en facilite sa digestion. Elle élimine en effet le lactose. Le lait de vache contient aussi des substances faites pour développer le système immunitaire du veau. Inadaptées à notre propre système immunitaire, ces substances le perturbent et sont des toxines pour nous. De nos jours, la fabrication industrielle de fromages au lait pasteurisé nous prive de nombreuses bactéries qui autrefois détruisaient les toxines du lait.

Comme encore maintenant, tout ceci affectait la santé de l'homme du néolithique. Les ossements des

---

11. *Nicolas Le Berre, Le lait... Une sacrée vacherie ?*. Édité. Charles Corlet (1990).

premiers agriculteurs montrent qu'ils étaient plus petits que les hommes du paléolithique et qu'ils vivaient encore moins vieux. Ils étaient fréquemment atteints de maladies infectieuses ou d'anémies. La plupart souffraient de rachitisme, d'ostéomalacie ou d'ostéoporose, manquaient de fer et de calcium et avaient de nombreuses caries dentaires<sup>12</sup>.

Ces symptômes ressemblent fortement à ceux de la maladie cœliaque. J'ai été un enfant rachitique. Je souffre d'ostéomalacie. Je manque de fer et de calcium. Se pourrait-il qu'ils aient tous eu ce genre de maladie ? De fait, ce n'est pas une véritable maladie, mais seulement une incompatibilité des gènes avec la nourriture. C'était bien leur cas. L'hypothèse n'est donc pas absurde. De nos jours, on estime que près d'une personne sur cent pourrait avoir cette maladie, souvent sans le savoir. Mais, comme nous allons le voir, en dix mille ans nos gènes ont beaucoup évo-

---

12. Gilles Delluc et al., *La nutrition préhistorique. Édit. Pilote* 24 (2000).

lué. Ils se sont peu à peu adaptés aux céréales, mais l'homme a aussi fait évoluer les céréales.

Quant aux caries dentaires, c'est bien à cause d'elles que l'homme moderne doit se laver les dents tous les jours. Durant mon enfance, la plupart des gens âgés n'avaient plus de dents. Ils avaient des dentiers. De nos jours, le problème a été en grande partie résolu grâce à l'utilisation du fluor et à l'orthodontie. Il semble que nos mâchoires soient en pleine évolution. Elles rétrécissent. Nos dents de sagesse sortent très tard et à grand-peine. Les miennes ne sont jamais sorties. Beaucoup d'enfants n'ont pas toutes leurs dents. L'homme du paléolithique avait besoin d'une solide mâchoire pour survivre en décortiquant de la viande crue. Cuisant notre nourriture, nous n'en avons plus besoin.

Il semble que les Égyptiens aient été les premiers à faire du pain au levain. La légende veut qu'une servante du pharaon ait oublié sa pâte à pain qui, restée sous la pluie, s'était mise à gonfler. Très inquiète,

elle mit quand même sa pâte au four. Le pharaon trouva ce pain délicieux et dit à la servante que, voyant qu'elle avait oublié le pain du pharaon, le dieu Osiris s'était mis à pleurer. Ses larmes avaient rendu le pain divin.

La civilisation égyptienne devint la première grande civilisation du néolithique. Ceci m'amène à proposer une hypothèse. Sachant que le levain permet d'éviter les conséquences de la maladie cœliaque, on peut penser que les Égyptiens n'en souffraient plus. Ils sont donc devenus grands et forts. Pour montrer leur force physique au monde, ils ont construit les pyramides. La forme de celles-ci rappelle l'empilement dans le four des moules à l'intérieur desquels ils cuisaient leur pain. C'est pourquoi, en égyptien, le mot pyramide signifie « pain au levain ». Les pyramides sont des monuments à la gloire du pain au levain.

Il est intéressant de constater que ce sont les mêmes bacilles lactiques qui, facilitant la digestion du lait, facilitent aussi celle du pain. Ce sont aussi des bac-

téries qui, dans le système digestif des ruminants, leur permettent de digérer la cellulose de l'herbe qu'ils broutent, chose que l'homme ne peut pas faire. Par l'expérimentation et la réflexion, l'homme a donc retrouvé ce que la nature avait découvert avant lui.

Lentement nos gènes ont évolué et se sont adaptés aux nouveaux aliments du néolithique<sup>13</sup>. En quelques milliers d'années, l'homme buveur de lait a évolué de sorte que la plupart des adultes continuent à produire une petite quantité de lactase. De même l'homme buveur de bière a évolué de façon à produire un peu d'éthylase, un enzyme qui permet de digérer l'alcool éthylique. En quelques milliers d'années, l'homme a suffisamment évolué génétiquement pour que la grande majorité d'entre nous supportent ces nouveaux aliments.

---

13. *En biologie, une évolution génétique consécutive à un apprentissage porte le nom d'effet Baldwin. Elle peut être prise pour une évolution des caractères acquis à la manière de Lamarck.*

Mais, grâce à la sélection naturelle, l'homme a aussi fait évoluer ses aliments. De nos jours, les vaches produisent de plus en plus de lait, dont la composition a nécessairement évolué. Il semble que l'homme moderne soit maintenant adapté à la consommation du petit épeautre<sup>14</sup>. La fréquence de la maladie coéliqua montre qu'il ne l'est pas encore au froment. D'où un certain nombre de maladies dites incurables, mais que nous n'aurions pas si nous nous nourrissions comme nos ancêtres.

La preuve de l'évolution de nos gènes a été apportée par Luigi Luca Cavalli-Sforza, un spécialiste de la génétique des populations et créateur d'une nouvelle science : la géographie génétique. Elle lui a permis de mettre en évidence plusieurs composantes dans les gènes des Européens et de déterminer leur distribution géographique<sup>15</sup>. La figure qui suit montre la

---

14. Molberg et al., *Gastroenterol.* 128 (2), pp. 393-401 (2005).

15. Luca Cavalli-Sforza, *Gènes, peuples et langues*. Édit. Odile Jacob (1996).

carte de la première composante. Elle montre aussi, par comparaison, la carte de l'évolution de l'agriculture en Europe.

La comparaison de ces deux cartes montre que l'évolution des gènes est clairement liée à l'apparition de l'agriculture. Les gènes ont d'autant plus évolué que l'agriculture est apparue plus tôt. On sait aussi que la maladie cœliaque est particulièrement répandue en Scandinavie et en Irlande. Ce sont bien des pays où l'agriculture est apparue tardivement, c'est-à-dire des pays où les gènes ont eu moins de temps pour évoluer et s'adapter.

Cavalli-Sforza a mis aussi en évidence une seconde composante centrée sur les pays nordiques où des Sibériens de l'ouest auraient migré. Or, la fabrication du beurre pourrait remonter à des nomades vivant dans les plaines euro-asiatiques<sup>16</sup>. Le beurre

---

16. *Maguelonne Toussaint-Samat, A history of food. Édité. Wiley-Blackwell (2<sup>e</sup> édition, 2008).*

a l'intérêt de bien se conserver, notamment dans les régions froides du nord. Il a été, relativement récemment, introduit en France par les Vikings. Son usage s'est alors répandu de la Normandie jusqu'en Suisse. On sait que la sclérose en plaques est particulièrement répandue dans ces régions. Elle pourrait donc être associée à la consommation du beurre.

Ainsi ces maladies dites incurables seraient simplement dues au fait que nos gènes ne sont pas toujours adaptés aux aliments que nous mangeons. Certains diététiciens proposent un retour à l'alimentation du paléolithique. C'est bien évidemment impossible. On ne saurait nourrir les six milliards d'individus de notre planète sans agriculture ni élevage. L'homme est contraint d'évoluer.

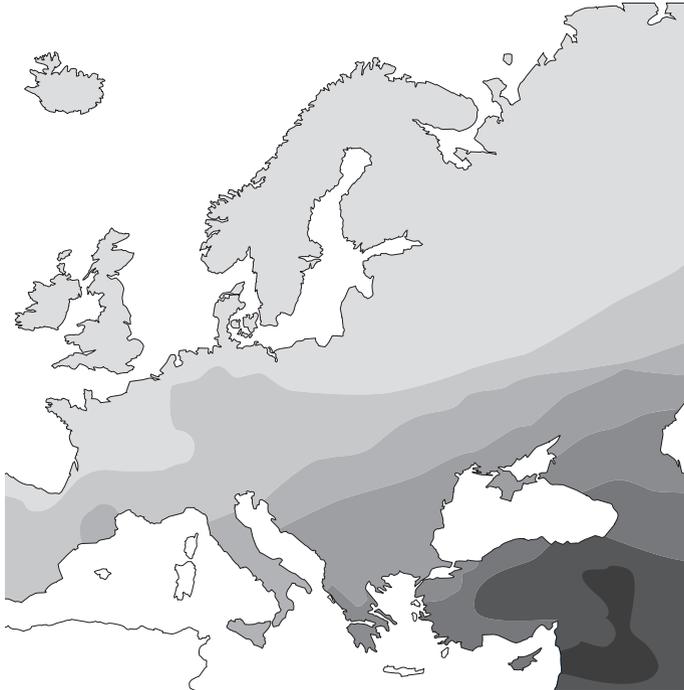
Si les aliments du néolithique nous posent encore des problèmes, alors que dire des progrès de l'industrie alimentaire moderne ? Beaucoup s'en méfient et veulent revenir à une alimentation dite biologique, sans pesticides ni engrais chimiques.

L'homme est ainsi pris entre un passé qu'il est contraint d'abandonner et un avenir toujours menaçant. Comme l'a très bien décrit Kafka : « Il a deux antagonistes : le premier le pousse de derrière, depuis l'origine. Le second barre la route devant lui. Il se bat avec les deux. Certes, le premier le soutient dans son combat contre le second car il veut le pousser en avant et de même le second le pousse en arrière. Mais il n'en est ainsi que théoriquement. Car il n'y a pas seulement les deux antagonistes en présence mais aussi, encore lui-même, et qui connaît réellement ses intentions ? »<sup>17</sup>.

---

17. Traduit et cité par Hannah Arendt dans *La crise de la culture*. Édit. Flammarion (édition de 1998).

## Carte de l'expansion de l'agriculture en Europe (d'après Luca Cavalli-Sforza pour les 3 cartes)



Années B.P.

< 6 000

6 000 - 6 500

6 500 - 7 000

7 000 - 7 500

7 500 - 8 000

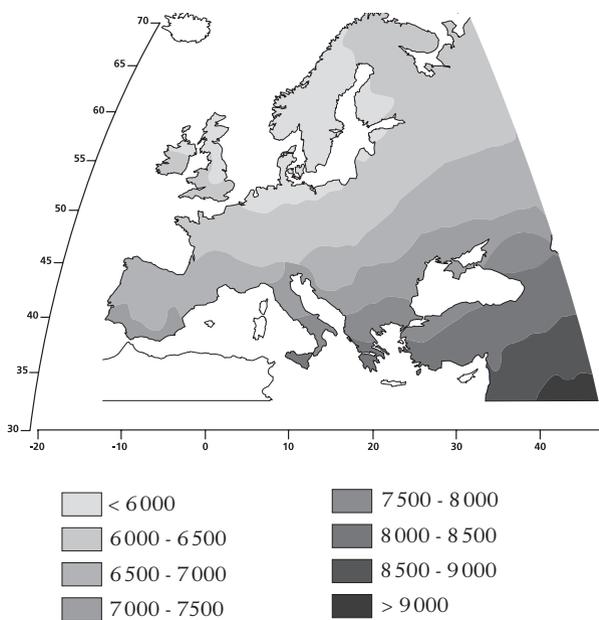
8 000 - 8 500

8 500 - 9 000

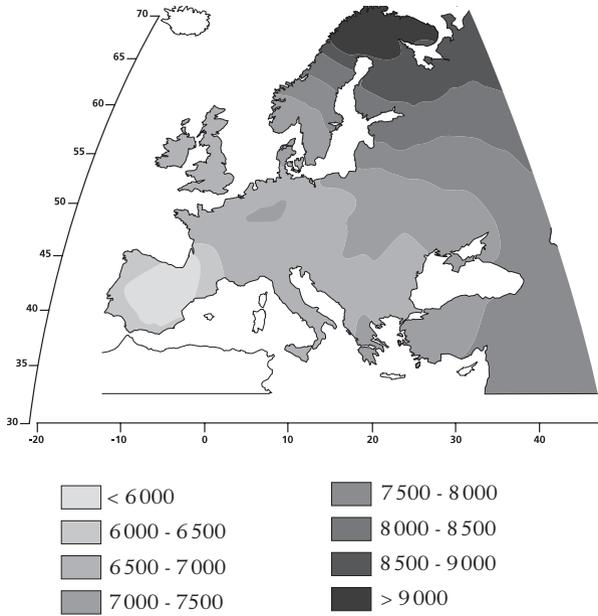
> 9 000

(datation au radiocarbone)

## Carte de la première composante des gènes de l'Europe



## Carte de la deuxième composante des gènes de l'Europe





Troisième partie  
**Comme des petits pains**  
*Un essai sur l'évolution*



Une nouvelle loi de la physique a été récemment établie. Il s'agit d'un théorème abstrait de mécanique statistique dont la démonstration a été publiée en janvier 2003, dans un grand journal européen de physique mathématique. Personne n'en a parlé dans les journaux.

L'importance de cette découverte semble pourtant équivalente à celle de la gravitation universelle de Newton ou de la théorie de l'évolution de Darwin. Cette nouvelle loi s'applique d'ailleurs aux deux autres, comme nous allons le voir. Les scientifiques eux-mêmes ne semblent pas en avoir encore réalisé la portée.

La démonstration est due à un chercheur d'origine écossaise, Roderick Dewar, travaillant à Bordeaux à

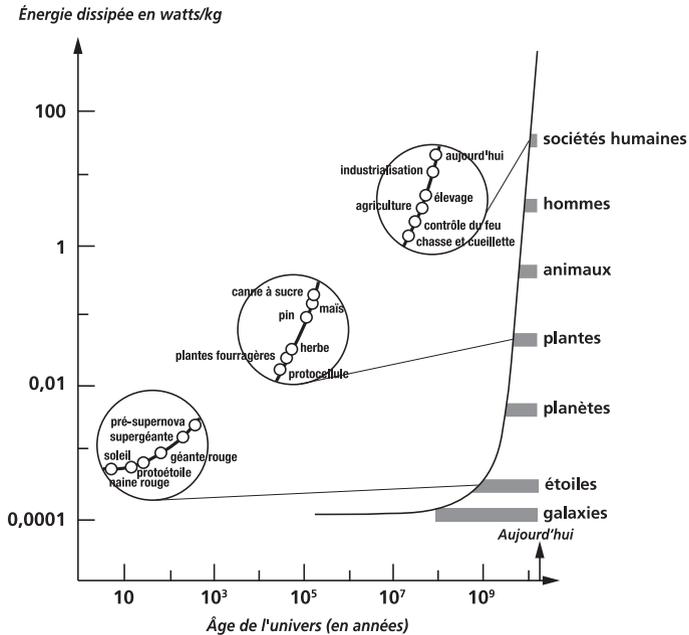
l'INRA<sup>18</sup>. Pourquoi l'INRA ? Parce que cette branche de la physique a des implications fondamentales en biologie. De là, elle s'applique aussi à l'homme et aux sociétés humaines.

Depuis sa création, l'univers évolue en formant des structures matérielles de plus en plus complexes, capables de dissiper de plus en plus efficacement l'énergie. Les étoiles, les planètes, les plantes, les animaux, et enfin l'homme forment une telle suite de structures. La loi de Dewar explique pourquoi.

---

18. INRA : Institut national de la recherche agronomique. L'article de Roderick Dewar a pour référence : *J. Phys. A. : Math. Gen.* 36, No 3, pp. 631-641 (7 janvier 2003).

## Croissance de l'énergie dissipée avec l'âge de l'univers (d'après Eric Chaisson<sup>19</sup>)



19. Les lecteurs physiciens liront avec intérêt les articles de Dewar et de Chaisson dans *Non-equilibrium Thermodynamics and the Production of Entropy* (Springer Verlag, 2006).

L'énergie dissipée est convertie en chaleur : échauffement de la matière et chaleur rayonnée. La puissance dissipée s'exprime en watts. L'efficacité avec laquelle une structure matérielle dissipe l'énergie peut s'exprimer en watts par kilogramme de matière. L'astronome américain Eric Chaisson a tracé une courbe montrant l'efficacité avec laquelle les structures citées plus haut dissipent l'énergie en fonction de l'âge de l'univers. Cette courbe est reproduite ci-contre. D'abord très lente, la progression s'accélère puis monte en flèche.

Tout commence avec le « Big Bang », il y a 13,7 milliards d'années. Presque aussitôt, la matière se condense un peu comme le brouillard par temps humide. L'expansion de l'univers étire ce tissu de matière, mais l'attraction gravitationnelle l'oblige à résister. Le tissu se déchire en lambeaux baptisés super-amas. Ceux-ci se déchirent eux-mêmes en amas. Toujours sous l'action des forces gravitationnelles, ces amas se condensent en galaxies, dissipant

l'énergie sous forme de chaleur rayonnée. La puissance dissipée est de l'ordre du dixième de  $\text{mW/kg}$  (milliwatt par kilogramme de matière).

Semblables à de gigantesques pétrins, les galaxies brassent l'hydrogène d'où vont naître les étoiles, comme des bulles dans le levain. Ponctuellement, l'hydrogène s'échauffe au point de déclencher les réactions de fusion nucléaire qui vont le convertir en hélium. Une à une, les étoiles se mettent à briller. Bientôt, elles se multiplient comme des petits pains, formant de gigantesques guirlandes lumineuses le long des bras denses des galaxies.

Sitôt les réactions amorcées, l'étoile cesse de se condenser. Elle prend un régime de croisière au cours duquel l'énergie libérée par la réaction est convertie en rayonnement lumineux. La puissance dissipée est maintenant de plusieurs dixièmes de  $\text{mW/kg}$ . Les astronomes disent que l'étoile est sur la séquence principale. C'est la phase de sa vie qui dure le plus longtemps. Notre Soleil est à mi-chemin dans cette

phase de son évolution. Il y restera encore environ 5 milliards d'années.

L'étoile épuise ainsi peu à peu l'hydrogène dont elle se nourrit. Lorsque celui-ci devient insuffisant, l'étoile s'effondre. En s'effondrant, elle s'échauffe à nouveau, déclenchant de nouvelles réactions de fusion nucléaire. L'étoile renaît sous la forme d'une géante rouge. Celle-ci se nourrit maintenant aussi d'hélium qu'elle convertit très rapidement en carbone puis en oxygène, les atomes mêmes dont nous sommes formés, atomes qu'elle expulsera juste avant sa mort.

Si l'étoile est suffisamment massive, le même phénomène va se répéter plusieurs fois à des intervalles de temps de plus en plus courts. Devenue supergéante, l'étoile va successivement se nourrir aussi de carbone, puis d'oxygène, pour former de nouveaux atomes toujours plus lourds et plus complexes. Cela rappelle étrangement le parcours de nos hominidés [*voir deuxième partie*] qui, accroissant à chaque fois leurs

sources de nourriture, sont partis des primates pour devenir des australopithèques, puis des membres du genre *homo*. Nous allons voir que cette ressemblance n'est pas due au hasard. C'est la manière générale dont l'énergie se dissipe dans l'univers.

Bientôt, une nouvelle génération d'étoiles apparaît. Mais cette fois, la matière interstellaire ne contient pas seulement de l'hydrogène. Elle contient aussi du carbone, de l'oxygène et d'autres atomes lourds éjectés par les étoiles précédentes. Le carbone s'unit à l'hydrogène pour former du méthane. L'oxygène s'unit au carbone pour former du dioxyde de carbone et à l'hydrogène pour former de l'eau. Pris dans le tourbillon de la nouvelle étoile en formation, tout ce mélange s'étale comme une crêpe autour d'elle. Dans cette crêpe apparaissent bientôt des grumeaux. Un cortège de planètes se forme.

C'est maintenant au tour des planètes de dissiper l'énergie de l'étoile centrale. Elles absorbent son rayonnement et le réémettent dans l'infrarouge. La

puissance dissipée atteint le mW/kg. Dans notre système solaire, l'eau va alors jouer un rôle essentiel. Trop près du Soleil, elle s'évapore. Trop loin, elle se transforme en glace. Sur Terre, elle est juste à la bonne température pour rester liquide. C'est là que la vie va apparaître.

Parmi tous les atomes, le carbone est le seul capable d'assembler des molécules d'une grande complexité. Dans l'eau, en présence d'une source d'énergie, la chimie du carbone, dite chimie organique, va se développer. Des cycles chimiques se forment et entrent en compétition pour dissiper l'énergie. Lorsque plusieurs mécanismes de dissipation d'énergie sont en compétition, le plus efficace l'emporte toujours. C'est déjà le phénomène de sélection naturelle. Finalement, certains de ces mécanismes parviennent à s'auto-reproduire dans des bulles d'acides gras devenues les premières cellules. La vie est née. Les êtres vivants vont désormais se multiplier comme des petits pains. . .

Dès 1905, le physicien autrichien Ludwig Boltzmann, père de la mécanique statistique et grand admirateur de Darwin, écrivait<sup>20</sup>: « La vie est une lutte pour l'énergie libre » (c'est-à-dire l'énergie qui peut être dissipée). Dès 1922, le statisticien américain Alfred Lotka écrivait<sup>21</sup>: « La sélection naturelle tend à maximiser le flux d'énergie à travers une structure organique. » Un peu plus tard, il ajoutait : « Le principe de sélection naturelle agit comme si c'était une troisième loi de la thermodynamique » (c'est-à-dire une nouvelle loi de la mécanique statistique).

Cette loi est aujourd'hui démontrée. C'est la loi de Dewar. L'évolution des espèces n'y échappe pas. Elles évoluent de façon à augmenter sans cesse la

---

20. *Ludwig Boltzmann*, *Populäre Schriften* (Leipzig : J.A. Barth, 1905). *Partially translated in* *Theoretical Physics and Philosophical Problems*, Edit. by Brian McGuinness (Dordrecht : Reidel, 1974).

21. *Alfred Lotka*, *Contribution to the Energetics of Evolution et Natural Selection as a Physical Principle* (*Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 1922).

dissipation de l'énergie. Dès leur apparition, les cyanobactéries dissipent déjà plus de 10 mW/kg. En quelques milliards d'années, elles créent l'oxygène que nous respirons. Bientôt les plantes se développent dissipant près de 100 mW/kg. Au Cambrien apparaissent les animaux dissipant plus d'un W/kg. Enfin apparaît l'homme. Au repos, il dissipe au minimum 3 W/kg. Pendant un effort, il dissipe dix fois plus.

C'est un chercheur belge, d'origine russe, Ilya Prigogine, qui a étudié le premier ce processus de dissipation en détail. Son travail lui a valu le prix Nobel en 1977. Les étoiles, les planètes, les plantes, les animaux, l'homme, les sociétés humaines sont des structures dissipatives au sens de Prigogine.

En mécanique, la dissipation de l'énergie convertit un mouvement organisé et contrôlable de la matière en un mouvement désorganisé et incontrôlable des molécules. La mesure de cette désor-

ganisation ou dégradation de l'énergie porte le nom d'entropie. C'est pourquoi, en physique, la dissipation d'énergie est qualifiée de « production d'entropie ».

La loi de Dewar s'appelle « MEP » (en anglais : *Maximum Entropy Production*) : une structure dissipative diminue son entropie interne, c'est-à-dire s'auto-organise, pour maximiser le flux d'entropie vers l'extérieur, c'est-à-dire le taux de dissipation d'énergie.

Depuis les travaux du chercheur américain Claude Shannon (1948), on sait qu'entropie et information sont deux aspects opposés d'un même concept. Toute dissipation d'énergie ou gain d'entropie correspond à une perte d'information (sur le mouvement des molécules). De même, lorsqu'une structure dissipative exporte de l'entropie, elle importe de l'information venant de son environnement. Elle mémorise cette information.

Chez les plantes ou les animaux, l'information sur

l'environnement est principalement mémorisée dans les gènes. Plantes et animaux sont adaptés à un environnement particulier. Cette adaptation se fait par sélection naturelle. Sont sélectionnés les plantes ou les animaux qui se reproduisent le plus vite, c'est-à-dire ceux qui accroissent le plus rapidement la dissipation d'énergie.

En dissipant l'énergie, un être vivant modifie son environnement. Ses ressources naturelles s'épuisent ou se modifient. Les proies dont il se nourrit évoluent pour échapper à leurs prédateurs. Dès que l'environnement d'un être vivant change, ses gènes ne sont plus adaptés. Il doit de nouveau évoluer.

Tous les êtres vivants sont ainsi pris dans un cycle infernal que le biologiste Leigh van Valen<sup>22</sup> a baptisé « l'effet de la reine rouge », en référence au livre de

---

22. Leigh Van Valen, A New Evolutionary Law. *Evolutionary Theory* 1, 1-30 (1973).

Lewis Carrol Alice à travers le miroir dans lequel la reine rouge dit : « Ici, il faut courir le plus vite possible pour rester sur place. »

Pour rester en harmonie avec l'environnement qu'il fait évoluer, un être vivant doit évoluer toujours plus vite. C'est la raison pour laquelle la dissipation d'énergie croît de plus en plus rapidement. L'information mémorisée dans ses gènes ne cesse d'augmenter. Après les atomes et les molécules, ce sont maintenant les êtres vivants qui deviennent de plus en plus complexes.

Beaucoup de biologistes pensaient que l'adaptation à l'environnement se faisait de façon progressive. En 1972, les paléontologues américains Stephen Jay Gould et Niles Eldredge montrent que ce n'est pas le cas. Quasi-stationnaires pendant de plus ou moins longues périodes, les espèces vivantes tendent à disparaître de façon brutale, laissant la place à de nouvelles espèces. C'est le phénomène des « équilibres ponctués ».

Les écologistes distinguent deux types d'évolution<sup>23</sup>. Un environnement stable favorise les grosses structures, comme les grands arbres ou les dinosaures. Adaptées à un environnement particulier, ces grosses structures sont en fait fragiles. Dès que l'environnement évolue, les grands arbres disparaissent pour laisser la place à la savane. De même, les dinosaures ont disparu pour laisser la place aux petits mammifères.

On assiste alors à une floraison de petites structures, en compétition les unes avec les autres, jusqu'au moment où certaines d'entre elles se développent pour former de nouvelles structures, encore plus grosses et plus complexes.

En 1993, le physicien danois Per Bak et son collègue Kim Sneppen<sup>24</sup> montrent que le phénomène

---

23. Les écologistes distinguent la sélection « K » favorisée par un environnement stable de la sélection « r » favorisée par un environnement instable.

24. Per Bak and Kim Sneppen, Punctuated Equilibrium and Criticality in a Simple Model of Evolution, *Physical Review Letters* 24, p. 4083 (1993).

des équilibres ponctués est une conséquence de la façon dont l'énergie se dissipe dans l'univers, un processus physique baptisé « SOC » (en anglais : *Self-Organized Criticality*)<sup>25</sup>. Dewar montrera ensuite que ce phénomène « SOC » est une conséquence de la loi « MEP ».

Ainsi l'énergie géothermique ne se dissipe pas de façon progressive mais brusquement sous la forme de tremblements de terre. Il en est de même de la vie. Les populations végétales ou animales se développent rapidement puis s'effondrent pour laisser la place à de nouvelles populations toujours plus évoluées et plus dissipatrices d'énergie. Les australopithèques disparaissent. Toutes les espèces *homo* aussi sauf la nôtre, grâce à une découverte de nos ancêtres : la cuisson des aliments [voir deuxième partie]. Faite au Moyen-Orient, cette même découverte va

---

25. Le processus SOC est décrit dans le livre de Per Bak : *How nature works, Copernicus (1996)*.

bientôt être aussi indépendamment faite en Chine, puis en Amérique du Sud et finalement en Amérique du Nord. C'est ce qu'on appelle la révolution néolithique. Apparaissent alors l'agriculture et l'élevage. Ces nouvelles techniques se répandent comme des traînées de poudre.

La sélection naturelle, qui favorisait jusqu'ici les gènes dissipant le plus d'énergie, favorise maintenant les techniques ou cultures (dans tous les sens du terme), permettant une adaptation beaucoup plus rapide à l'environnement. L'information sur l'environnement, qui était jusqu'ici mémorisée principalement dans les gènes, est maintenant aussi mémorisée dans le cerveau de l'homme.

L'américain Ray Kurzweil<sup>26</sup> estime la capacité du cerveau humain à au moins mille giga-octets comparé à un giga-octet pour notre génome. À partir du néolithique, le cerveau humain va contrôler

---

26. Ray Kurzweil, *The singularity is near* (Penguin books, 2005).

l'évolution de l'humanité. Le zoologiste anglais Richard Dawkins<sup>27</sup> a proposé d'appeler « mèmes » les éléments d'information enregistrés dans le cerveau par analogie avec les gènes. Chez l'homme, les « mèmes » ont remplacé les gènes. Les conséquences en sont considérables.

Alors que les gènes se reproduisent lentement par transmission génétique, les « mèmes » se transmettent beaucoup plus vite grâce au langage. Un nouveau type de structure dissipative s'auto-organise formé d'individus partageant les mêmes idées ou « mèmes ». Ce sont les premières sociétés humaines. Tandis que les gènes n'évoluent plus ou évoluent très lentement, ce sont maintenant les « mèmes » qui évoluent et se diversifient. La sélection naturelle va favoriser les « mèmes » les plus dissipatifs d'énergie. Elle agit désormais sur les sociétés. Les « mèmes » ayant remplacé les gènes, une société

---

27. *Richard Dawkins*, *Le gène égoïste* (Odile Jacob, 2003).

d'individus partageant les mêmes « mêmes » devient en soi une espèce « mémétique ». Aucune espèce animale n'attaque sa propre espèce. Une espèce qui le ferait mettrait ses gènes en danger. Elle serait vite éliminée par la sélection naturelle et remplacée par une espèce concurrente. Devenue unique, l'espèce *Homo sapiens* n'a plus aucune concurrence.

Un membre d'une espèce mémétique peut alors domestiquer un membre d'une autre espèce mémétique, comme on domestique un animal. C'est l'apparition de l'esclavage. Il peut aussi tuer un membre d'une autre espèce mémétique, sans mettre en danger sa propre espèce. C'est l'extermination d'une population par une autre. L'homme est devenu le plus dangereux animal de la planète.

Apparaît une nouvelle forme de mémorisation de l'information propre à ces sociétés : l'écriture. On sait que l'écriture est apparue pour comptabiliser les échanges. Elle est secondée par l'invention de la monnaie, fondement de l'économie. Le développement

de l'économie n'est rien d'autre que le développement de la dissipation d'énergie par les structures dissipatives que sont les sociétés humaines. Avec la monnaie, celle-ci fait un grand bond en avant.

Peu d'économistes ont réalisé que l'économie est une branche de la mécanique statistique. Nicholas Georgescu-Roegen<sup>28</sup> fut sans doute le premier vers 1970. Malheureusement, il se réfère essentiellement à la thermodynamique du XIX<sup>e</sup> siècle qui ne s'applique qu'au voisinage de l'équilibre. Elle ne s'applique pas à l'économie qui est un processus dissipatif entièrement hors équilibre.

Je suis convaincu que les résultats de Dewar et de Per Bak deviendront un jour les piliers d'une nouvelle science économique, lorsque les économistes s'intéresseront à leurs travaux. Ceux-ci découvrent déjà peu à peu l'importance de l'information en économie.

---

28. *Nicholas Georgescu-Roegen, The Entropy Law and the Economic Process (Harvard Univ. Press, 1971).*

L'histoire montre que l'évolution favorise toujours les sociétés qui dissipent le plus d'énergie, c'est-à-dire celles qui ont le développement économique le plus rapide.

Inventeurs de l'écriture et sans doute de la monnaie, les Sumériens forment la première grande civilisation ou espèce « mémétique » du monde. Quelques millénaires plus tard, peut-être grâce au levain [*voir deuxième partie*], les Égyptiens dominent le monde et élèvent les pyramides. Vient ensuite la Grèce, connue pour son rayonnement intellectuel et la beauté de son architecture. Plus pragmatiques, les Romains construisent des routes et étendent ainsi leur empire.

Comme les espèces animales, les espèces « mémétiques » se suivent et s'éteignent. Le processus « SOC » du physicien Per Bak est toujours à l'œuvre, mais la durée de vie d'une espèce « mémétique » est considérablement plus courte que celle d'une espèce génétique.

Dans son livre *Effondrement*<sup>29</sup>, l'Américain Jared Diamond multiplie les exemples d'effondrement de sociétés. Presque toujours, le même phénomène se répète : déforestation, épuisement des sols, érosion, famine, épidémies, guerres.

L'effondrement de l'Empire romain est suivi d'un long Moyen Âge. Au xv<sup>e</sup> siècle, l'essor de la navigation à voile et la découverte de l'Amérique vont accélérer la circulation des biens matériels. L'invention de l'imprimerie et l'alphabétisation subséquente des populations vont accélérer celle de l'information.

Au xvii<sup>e</sup> siècle, la nation anglaise, espèce « mémétique » alors idéologiquement la plus avancée, est la première à limiter les pouvoirs de sa monarchie. Au xviii<sup>e</sup> siècle, la France en fait autant. Parce qu'elle entravait le développement de l'économie, la monarchie était amenée à disparaître.

---

29. *Jared Diamond*, *Effondrement : comment les sociétés décident de leur disparition ou de leur survie*, Gallimard (2006).

Grâce à l'utilisation des énergies fossiles, la machine va peu à peu remplacer l'homme. C'est la révolution industrielle, un séisme comparable à celui de la révolution néolithique. Les biens matériels vont être produits à la chaîne, comme des petits pains.

Au XIX<sup>e</sup> siècle, les nations européennes, encore espèces « mémétiques » différentes, se font concurrence. C'est l'effet de la reine rouge de van Valen. On en connaît les conséquences. Au XX<sup>e</sup> siècle, deux guerres mondiales se suivent séparées, par une récession économique.

À la fin de la Seconde Guerre, deux grandes espèces « mémétiques » ou idéologies subsistent et s'affrontent, le capitalisme et le communisme. Sous la menace de l'arme atomique, c'est la guerre « froide », guerre économique mais aussi guerre véritable en Corée puis au Vietman et en Afghanistan. Sous l'égide de l'Amérique (OTAN), l'Europe se réorganise (marché commun) pour mieux dissiper l'énergie. L'Amérique devient le commensal de

l'Europe au sens biologique du terme. Elle prospère grâce à elle, notamment à l'Allemagne, mais, à la différence d'un parasite, elle ne lui cause aucun mal, car elle partage avec elle beaucoup de « mêmes » communs. Elle se comporte de façon semblable envers le Japon.

Au début, la croissance économique semble apporter la paix interne, la prospérité et le progrès technique. Mais bientôt, les premiers troubles apparaissent. Les événements de Mai 1968 surprennent. Peu à peu, les « mêmes » de l'économie libérale vont infecter l'URSS communiste. Son économie s'étant développée plus lentement, celle-ci s'effondre. La sélection naturelle a fait son choix. L'économie libérale va se répandre dans le monde entier.

L'humanité dans son ensemble dissipe alors une moyenne de 2 kW par individu. Un Français moyen dissipe 6 kW, un Américain moyen 10 kW. En dissipant ainsi l'énergie, l'économie libérale modifie très vite l'environnement (épuisement

des ressources pétrolières, pollution...) et crée de plus en plus d'inégalités sociales. Pour faire face à la concurrence, les entreprises doivent constamment se réorganiser. Elles ne survivent qu'en créant sans cesse de nouveaux produits qu'elles essayent de vendre à grand renfort de publicité. C'est la surproduction.

La croissance ralentit. Une nouvelle réorganisation globale devient nécessaire. C'est le néolibéralisme. La croissance reprend, aggravant les conditions mêmes de sa déstabilisation. La reprise est donc de courte durée. Sans cesse contraintes d'automatiser ou de délocaliser leur production, les entreprises créent de plus en plus de chômage. La consommation baisse, les inégalités sociales explosent. C'est toujours l'effet de la reine rouge.

La physique et la biologie nous apprennent où cela mène : la disparition des espèces, la fin des civilisations. Dans la deuxième partie, nous avons montré comment nos gènes sont sans cesse contraints

d'évoluer. Nous voyons maintenant qu'il en est de même de nos « mêmes ». Ceux-ci doivent aussi constamment évoluer. C'est la crise de la culture, si bien décrite par Hannah Arendt<sup>30</sup>. L'espèce « mé-métique » dominante actuelle est tôt ou tard vouée à disparaître.

Devons-nous pour autant renoncer à la croissance et au progrès ? À moins de faire preuve d'ascétisme, cela paraît difficile mais on peut tenter d'en rendre les contraintes acceptables. Elles le deviennent dans la mesure où nous avons le temps de nous y adapter. Il faut laisser à nos « mêmes » le temps d'évoluer. Pour éviter l'effondrement d'une société, l'évolution doit être suffisamment lente.

Elle peut l'être si nous limitons notre taux de dissipation d'énergie en conséquence. En termes de mécanique statistique, cela implique de rester dans le domaine linéaire des transformations quasi réver-

---

30. *Hannah Arendt, La crise de la culture. Édit. Flammarion (réédité en 1998).*

sibles, domaine étudié pour la première fois par le physicien norvégien et prix Nobel Lars Onsager. En termes d'économie, cela s'appelle le développement durable.

Ceci ne peut cependant se faire qu'à l'échelle du globe. Aucun individu isolé ne peut unilatéralement limiter sa consommation d'énergie sans prendre le risque d'être éliminé par la sélection naturelle. De même, aucune nation ou civilisation isolée ne peut unilatéralement limiter son développement économique.

Le processus de production maximale d'entropie n'est qu'un phénomène statistique valable pour un nombre suffisant d'éléments. Si notre planète se réduit à une société unique d'individus solidaires, il ne s'applique plus. Dans son ensemble, l'humanité reste maîtresse de sa destinée.

Mais, pour que cela soit possible, il ne faut pas que l'hémisphère nord de la planète se développe sans que l'hémisphère sud en fasse autant. Le seul espoir

est donc une prise de conscience à l'échelle internationale, c'est-à-dire l'apparition d'une espèce « mémétique » nouvelle, unique et consciente de la nécessité de réduire et d'harmoniser ses dépenses d'énergie à l'échelle de notre planète.

Une telle prise de conscience semble effectivement prendre naissance grâce au fait que, pour la première fois, la dégradation de l'environnement devient visible dans le temps d'une génération, signe d'un nouveau séisme à l'échelle mondiale. Le coût d'une nouvelle restructuration de la société commence à paraître prohibitif, non pas sur le plan humain mais sur le plan économique. D'où un appel effectif pour un développement durable. En essayant de sauver la planète qui s'en moque, nous sauverons peut-être l'homme.

Voici maintenant la suite du texte de Kafka, cité à la fin de la deuxième partie. Parlant de l'homme pris dans son combat entre le passé et l'avenir, il ajoute : « Son rêve, cependant, est qu'une fois, dans

un moment d'inadvertance – et il y faudrait assurément une nuit plus sombre qu'il n'y en eut jamais – il quitte d'un saut la ligne de combat et soit élevé, à cause de son expérience du combat, à la position d'arbitre sur ses antagonistes dans leur combat l'un contre l'autre ». La nuit sombre dont parle Kafka serait-elle en train de tomber sur nous ?

Quatrième partie  
**La main à la pâte**  
*Mes recettes au levain*



Entre un retour impossible à la préhistoire et un avenir de plus en plus menaçant, ce livre propose un recours à la sagesse de nos anciens. Comme dit Nicolas Le Berre : « Autrefois on gagnait son pain, maintenant on fait son beurre. » Eh bien, arrêtons de faire notre beurre, et gagnons à nouveau notre pain à la sueur de notre front, en le faisant nous-mêmes. C'est pourquoi je vous propose ici mes recettes favorites au levain.

## Avantages du levain

Pourquoi du pain au levain naturel ? Pendant plus de 4500 ans, nos ancêtres ont fait leur pain avec du levain naturel. C'est à ce pain que nos gènes sont adaptés. Le remplacement du levain par la levure de boulanger (levure de bière) est lié à l'industrialisation de la boulangerie (elle permet au pain de lever bien plus rapidement). Comparée à la fermentation alcoolique de la levure, la fermentation lactique du levain a l'avantage de « prédigérer » certains composants de la farine à caractère nocif tel que :

- le gluten qui est une source fréquente d'intolérances,
- l'acide phytique qui, lorsqu'il est présent, empêche l'assimilation des sels minéraux,
- l'amidon qui est décomposé en maltose plus digeste.

Comparé au pain du boulanger, le pain au levain naturel a un indice glycémique plus faible, ce qui aide à prévenir le diabète. Il se conserve aussi beaucoup mieux, ce qui permet de le faire seulement une ou deux fois par semaine.

Lorsqu'on y est entraîné, faire son pain ne demande pas énormément de travail. Cela demande toutefois une certaine disponibilité. Si votre emploi du temps ne vous permet pas de faire vous-même votre pain au levain, vous en trouverez dans le commerce. La plupart des vendeurs de produits biologiques en proposent.

Si vous êtes intolérant au gluten, je vous recommande de préférence les pains au levain naturel moulés. Ce sont ceux dont le gluten a été le plus hydrolysé. Ils sont très friables et ne peuvent être faits que moulés. Choisissez de préférence une farine ancienne comme le kamut, l'épeautre ou surtout le petit épeautre.



## **Fabrication du levain**

Le plus rapide est bien sûr de connaître quelqu'un qui peut vous donner un peu de levain. Vous pourrez alors passer directement à la section 3. Sinon, armez-vous d'un peu de patience et suivez les instructions ci-dessous. L'opération ne présente aucune difficulté.

### **Temps de fabrication :**

Temps total : environ une semaine.

Temps actif : 4 fois 5 minutes.

### **Matériel :**

Un bocal fermé par un tissu fin ou de la gaze et un élastique.

### **Ingrédients :**

Pour 150 g de levain :

30 g d'eau de source

30 g de petit lait

90 g de farine de blé bio T65

1 cuillère à café de sucre de canne roux bio ou de miel

### **Fabrication :**

Le levain est un mélange symbiotique de levures et de bactéries anaérobies. L'acidité du levain élimine les bactéries pathogènes au profit des bactéries acidophiles. Pour obtenir d'emblée un levain riche en bacilles lactiques, j'utilise du petit lait. Pour cela, j'achète un petit fromage blanc du commerce en faisselle dont je garde le petit lait. Je mélange 30 g d'eau de source et 30 g de petit lait. On peut ensemer l'eau en y rinçant la peau d'un fruit (raisin, prune, pomme).

Pour commencer un levain, il est bon d'y ajouter un

peu de sucre de canne roux bio ou de miel. Cela favorise le développement des levures. J'ajoute ensuite peu à peu la farine en remuant de façon à obtenir un liquide visqueux. Sa consistance doit être celle d'une pâte un peu épaisse comme la pâte à gaufre. Lorsque le mélange est bien homogène, je rebouche le bocal de façon non hermétique et je laisse reposer le tout dans un local où la température est comprise entre 20° et 25 °C.

Je remue le mélange chaque jour. Au bout de quelques jours, les premières bulles apparaissent. Je rafraîchis alors mon levain chaque jour comme indiqué ci-dessous. La quantité de levain doublant à chaque opération, on peut en jeter la moitié avant de le rafraîchir. Au bout de 3 ou 4 rafraîchissements, le levain est prêt.

## **Rafrâchissement du levain**

**Temps du rafraîchissement :**

Temps actif : 5 minutes tous les 1 ou 2 jours

**Ingrédients :**

Pour 300 g de levain rafraîchi :

150 g de levain à rafraîchir

60 g d'eau de source

90 g de farine de blé bio T65

1 cuillère à café de sucre roux bio (facultatif)

**Rafrâchissement du levain :**

Un bon levain a une odeur légèrement aigre. Il est plein de bulles caractéristiques de la fermentation. Pour le maintenir actif, il est indispensable de le rafraîchir régulièrement. Pour éviter de le rafraîchir trop souvent, on le conserve entre 10° et 15 °C. L'été, je le conserve au réfrigérateur, l'hiver dans un local frais. On peut boucher le bocal avec un tissu

tenu par un élastique ou simplement poser un couvercle mais il ne faut pas le visser.

Lorsque je pars en voyage, il m'arrive de le laisser 4 ou 5 jours au réfrigérateur. Au-delà, je préfère l'emmener avec moi et continuer à l'alimenter comme on le fait avec son chien ou son chat.

En le conservant longtemps, sans le rafraîchir, dans un endroit trop froid, on s'expose à des problèmes. Le levain peut « s'endormir ». Il faut alors le rafraîchir avec de l'eau sucrée et le maintenir plusieurs jours entre 20° et 25 °C. Sa surface peut au contraire se recouvrir d'un liquide brun clair. C'est de l'alcool dû à la fermentation alcoolique. Il faut alors jeter ce liquide (par décantation), remuer le reste pour le rendre à nouveau homogène et le rafraîchir avec de l'eau non sucrée.

Lorsqu'un levain a été rafraîchi, il mousse abondamment. La mousse peut ensuite sécher et former une croûte à la surface. Il faut alors tout remélanger. Il est bon de remuer un levain régulièrement avec une

cuillère en bois pour le maintenir homogène.

Pour maintenir un levain très actif, il faut le rafraîchir tous les 1 ou 2 jours. Je pars en général de 150 g de levain. J'y verse 60 g d'eau de source et je remue le tout énergiquement avec une cuillère en bois.

Deux cas peuvent alors se présenter :

– Si je ne compte pas l'utiliser dans les 24 heures qui suivent, j'en jette la moitié. À ce qui reste, j'ajoute peu à peu 45 g de farine de blé bio T65, tout en remuant le mélange. Lorsque celui-ci est bien homogène, je rebouche le bocal de façon non hermétique et je le remets au frais.

– Si, au contraire, je compte utiliser mon levain, je garde le tout auquel j'incorpore 90 g de farine. Cela me donne 300 g de levain, que je conserve entre 20° et 25 °C, prêt à être utilisé 3 à 6 h plus tard.



## Le pain au levain

Lorsque j'annonce que je fais mon pain moi-même, on me demande invariablement si j'ai une machine à pain. Si vous avez lu les chapitres précédents, vous devinerez aisément que je n'en ai pas. Pour les recettes qui suivent, vous n'en aurez donc pas besoin. Votre pain n'en sera que meilleur, et vous aurez fait un peu d'exercice physique dont vous avez sans doute besoin. Il vous sera toujours possible d'acquérir par la suite une machine ou simplement un robot de cuisine si vous en éprouvez la nécessité.

Dans la recette qui suit, je n'ai pas précisé la farine. À vous de faire votre choix. Vous trouverez plus loin des informations sur les différentes farines. Comme indiqué dans la première partie, je fais le mien avec

50 % de farine de froment bio T65 et 50 % de farine de petit épeautre. Cette dernière est toujours complète.

**Temps de fabrication :**

Temps total : 12 à 20 heures suivant la température

Préparation du levain : 3 à 6 heures (actif : 5 minutes)

Pétrissage : 30 minutes (actif : 20 minutes)

Pointage : 6 à 9 heures suivant la température

Façonnage : 5 minutes (actif : 5 minutes)

Apprêt : 2 à 4 heures suivant la température

Cuisson : 45 minutes (actif : 5 minutes)

**Matériel :**

Une balance ou un verre gradué

Un grand saladier en plastique

Un panier rond ou une grosse passoire

Soit un moule à cake, soit un plat à pizza

ou une plaque recouverte de papier sulfurisé

### **Ingrédients :**

Pour une miche de 1,4 kg :

300 g de levain naturel

400 g d'eau de source (environ)

800 g de farine (bio)

1 cuillère à soupe rase de sel de Guérande

### **Cuisson :**

20 minutes à 240 °C puis 20 minutes à 190 °C

### **Préparation du levain :**

Je pars de 150 g de levain que je rafraîchis avec de l'eau comme indiqué plus haut. Cela me donne 300 g de levain.

Environ 3 à 6 heures plus tard, il va mousser abondamment et sera prêt à l'emploi.

### **Mélange :**

Je dissous d'abord le sel de Guérande dans l'eau (en hiver, je fais tiédir l'eau très légèrement dans une

casserole). Je laisse ensuite décanter les impuretés du sel au fond du récipient.

Il faut alors mélanger, la farine, l'eau salée et le levain. On peut incorporer peu à peu soit la farine dans l'eau (1<sup>re</sup> méthode), soit l'eau dans la farine (2<sup>e</sup> méthode). La première méthode est plus longue, mais permet d'ajuster plus facilement la quantité de farine nécessaire (degré hygrométrique de la pâte). Je vous conseille donc de commencer par celle-là. Les proportions indiquées ici sont celles que j'utilise, mais elles peuvent varier légèrement suivant la farine utilisée. Lorsque vous aurez déterminé les proportions qui vous conviennent, vous pourrez utiliser ensuite la 2<sup>e</sup> méthode.

**1<sup>re</sup> méthode** : je verse d'abord le levain dans un grand saladier en plastique. Ce qui reste sur les parois du bocal me suffit pour redémarrer un nouveau levain. J'y verse ensuite mon eau salée suffisamment doucement pour éliminer les impuretés qui resteront au fond du récipient. Je mélange le tout puis,

sans attendre, j'ajoute petit à petit des cuillères à soupe de farine tout en remuant le mélange avec une autre cuillère à soupe. Lorsque la pâte commence à ne plus coller aux doigts, je dégage la cuillère et je laisse reposer la pâte quelques minutes.

**2<sup>e</sup> méthode :** je verse d'abord la farine dans le saladier, puis le levain. Je mélange le tout en écrasant bien les morceaux de pâte avec une cuillère. J'ajoute ensuite l'eau peu à peu comme indiqué plus haut tout en remuant l'ensemble avec ma cuillère. Lorsque toute la farine a été incorporée à la pâte, je dégage la cuillère de la pâte et je continue de pétrir quelques minutes à la main. Si les proportions sont bonnes, la pâte ne doit plus coller aux doigts mais rester bien humide. Je laisse alors reposer la pâte quelques minutes.

### **Pétrissage :**

Pour pétrir la pâte, j'en saisis le bord opposé à moi et je le rabats par dessus en pliant la pâte en deux puis j'écrase la pâte au milieu du saladier. Je tourne le

saladier d'un quart de tour et je recommence. Cette opération de pétrissage dure 1 à 2 minutes. Je laisse à nouveau reposer la pâte quelques minutes. Je fais ainsi deux ou trois opérations de pétrissage suivies d'un repos de la pâte jusqu'à ce que sa surface reste bien lisse. La pâte ne doit plus se déchirer. On dit qu'elle est souple.

### **Pointage :**

Je finis le pétrissage en prenant la boule de pâte des deux mains, pouces en dessus et tous les autres doigts en dessous pressant sur les derniers replis de la pâte pour bien les refermer. L'endroit où les replis se ferment s'appelle la clé. Je recouvre d'un peu de farine ma boule de pâte pour éviter qu'elle ne colle au saladier. Je l'y dépose, couvre le tout d'un linge humide et laisse la pâte lever dans un endroit où la température est comprise entre 20 et 25 °C. Je la laisse lever environ 6 à 9 heures suivant la température. La pâte double de volume.

### **Façonnage :**

Je pétris de nouveau pendant une minute ma pâte dans le saladier puis je la dépose sur une planche farinée, la clé appuyée contre la planche de façon à bien la refermer. Je fais tourner la boule de pâte dans mes mains tout en la pressant sur la planche de façon à faire disparaître toute trace de la clé. Cette opération s'appelle le boulage (d'où le nom du boulanger). Si la pâte est molle et très levée, je vous conseille de lui donner la forme de votre moule et de la déposer dedans clé en dessous. Si elle est restée plutôt ferme, vous pouvez en faire une miche bien ronde et lisse que vous déposez clé au-dessus dans un panier (ou à défaut une grande passoire) recouvert d'un linge.

### **Apprêt :**

Vous laissez ainsi la pâte lever de nouveau 2 à 3 heures, toujours entre 20 et 25 °C. Elle va encore presque doubler de volume. Une miche trop levée risque de s'affaler. En séchant, la surface aide à la

maintenir en forme. Si vous avez mis votre pâte dans un moule, vous pourrez la laisser lever un peu plus, ce qui est préférable pour les personnes sensibles au gluten.

### **Cuisson :**

Après cette deuxième levée, je mets le four à chauffer haut et bas entre 6 et 7 (220 °C.). Si j'ai préparé une miche, je badigeonne d'huile ou je recouvre d'une feuille de papier sulfurisé un plat à pizza allant au four. Je pose le tout à l'envers sur le panier contenant ma miche et je retourne l'ensemble. Je soulève délicatement le panier que je mets de côté et je retire le linge. Avec un grand couteau fin et bien aiguisé (une lame de rasoir ou un cutter), je fends le dessus de la miche en forme de dièse (#). Je fends la miche bien verticalement sur 5 à 10 mm. Si nécessaire, j'écarte délicatement avec la main les deux lèvres de chaque fente pour éviter qu'elles ne se recollent. Dans le cas du pain moulé, je me contente d'une

seule fente. J'enfourne alors ma miche sur une claie au milieu du four chaud. Au bout de 20 minutes, je mets le thermostat entre 4 et 5 (180 °C.) et j'attends encore 20 minutes. Je sors alors le plat ou le moule du four et je fais glisser le pain chaud sur la grille de la cuisinière où je le laisse refroidir à l'envers de façon que l'air circule tout autour (ressuage). Il est bon d'attendre qu'il ait suffisamment éliminé de gaz carbonique et de la vapeur d'eau avant d'y goûter.

## **Informations complémentaires**

### **Les différentes sortes de farine :**

Voici une liste de farines pouvant entrer dans la fabrication d'un pain. Les intolérances aux céréales sont dues aux prolamines du gluten. Le tableau ci-dessous en donne la liste et le pourcentage. Seules les trois premières (gliadine, sécaline, hordénine) causeraient la maladie coéliquaue. Les bacilles lactiques ont la propriété d'hydrolyser au moins partiellement les prolamines.

<b>Céréales :</b>	<b>Prolamines :</b>
Blé <sup>31</sup>	69 % gliadine
Seigle	30-50 % sécaline
Orge	46-52 % hordénine
Avoine	16 % avénine
Riz	5 % orzenine
Maïs	55 % zénine
Millet	40 % panicine
Sorgho	52 % cafirine

---

31. Variétés de blé panifiable du commerce : engrain (petit épeautre), épeautre, kamut, froment (blé tendre).

### **Farines autres que de céréales :**

Manioc, quinoa, sarrasin, amarante, sésame.

### **Les types de farine :**

- T45 Farine de pâtisserie
- T55 Farine de pain blanc
- T65 Farine de pain de campagne
- T80 Farine bise
- T110 Farine de pain complet
- T150 Farine de pain au son



## **Le pain d'épices du temps jadis**

Le pain au levain nous a ramenés un ou deux siècles en arrière. Je vous propose maintenant de remonter jusqu'au Moyen Âge. À cette époque, le sucre raffiné n'existait pas. Pour obtenir un dessert sucré, on ajoutait du miel à la farine. Avec les céréales peu riches en gluten de l'époque, il fallait laisser la pâte lever longtemps. À Reims, les boulangers la laissaient lever pendant des mois dans un récipient en bois. Pour que la pâte gonfle davantage, il fallait trouver une substance gluante capable de jouer le rôle du gluten. Un jour, l'idée du blanc d'œuf s'imposa. On peut le battre en neige et le faire coaguler à la chaleur pour faire des meringues. Il était donc tout naturel d'incorporer un œuf à la farine. D'où l'idée de faire un dessert avec de la farine, des œufs et du miel.

On s'est alors vite aperçu que pour faire lever du blanc d'œuf, point n'était besoin de levain. Il suffisait de mettre un peu de bicarbonate. C'était, bien sûr, beaucoup moins bon<sup>32</sup>. Pour compenser, il suffisait de rajouter quelques épices qui, très à la mode, commençaient à arriver d'Orient. Certains étaient révoltés par cette idée. D'autres la trouvaient fort lucrative. Ce fut la scission. En 1440, la corporation des pâtisseries se sépara de la corporation des boulangers<sup>33</sup>.

Je vous propose donc de goûter au pain d'épices du temps jadis, celui des boulangers, sans œufs et au levain. Je fais le mien sans épices, mais j'y ajoute des noix. En essayant cette recette, le lecteur pourra apprécier les difficultés qu'avaient les boulangers à faire lever leur pâte.

---

32. Pour neutraliser le bicarbonate et éviter son mauvais goût, on y ajoute de la crème de tartre (tartrate acide de potassium). L'ensemble forme ce qu'on appelle de la levure chimique.

33. Maguelonne Toussaint-Samat, *A history of food*. Édité. Wiley-Blackwell (2<sup>e</sup> édition, 2008). L'interprétation présentée ici de la scission est personnelle.

### **Temps de fabrication :**

Temps total : environ une semaine

(actif : 50 minutes)

Préparation du levain : 3-4 jours

(actif : plusieurs fois 5 minutes)

Préparation de la pâte : 15 minutes

(actif : 15 minutes)

Pointage : plusieurs jours suivant la température

Façonnage : 12 minutes (actif : 12 minutes)

Aprêt : 6 à 12 heures

Cuisson : 50 minutes (actif : 3 minutes)

### **Matériel :**

Une balance ou un verre gradué

Un saladier

Un moule à cake

### **Ingrédients :**

Pour 600 g de pain d'épices :

75 g de levain

175 g de miel

175 g de farine de petit épeautre (environ)  
175 g d'eau de source (environ)  
Épices (facultatif) et une pincée de sel  
Noix cassées en petits morceaux (facultatif)

**Préparation du levain :**

Prélevez environ 75 g de votre levain habituel et rafraîchissez-le avec 25 g (une cuillère à café) de miel dissout dans 25 g d'eau de source. Incorporez ensuite 25 g de farine de petit épeautre. Rafraîchissez ce levain chaque jour de la même façon en doublant chaque fois les quantités. Si le levain fermente mal, augmentez la quantité d'eau.

**Préparation de la pâte :**

Au troisième rafraîchissement, ajoutez un peu plus d'eau ou de farine de façon à obtenir une pâte de la consistance voulue et laissez lever le temps nécessaire à bonne température.

### **Façonnage :**

Lorsque la pâte est bien levée, incorporez-y une pincée de sel, éventuellement des noix brisées en petits morceaux ou des épices. Mélangez soigneusement le tout, versez-le dans le moule et laissez lever à nouveau 6 à 12 heures près d'une source de chaleur.

### **Cuisson :**

Mettez au four préchauffé entre 6 et 7 (220 °C.). Laissez cuire 20 minutes puis mettez le thermostat sur 5 (190 °C.) et laissez à nouveau cuire 20 minutes. Retirez, démoulez et laissez refroidir comme un pain normal.



## **La pompe à huile provençale**

J'ai dit que nos gènes avaient évolué de façon à nous rendre appétissant tout ce qui contient des calories : sucres et graisses. Après avoir ajouté du sucre au pain, il ne nous reste plus qu'à y ajouter une matière grasse. En Provence, la seule matière grasse digne de ce nom est l'huile d'olive. À Noël, on mettra donc de l'huile d'olive dans son pain : c'est la tradition de la pompe à huile provençale.

### **Temps de fabrication :**

Temps total : 12 à 20 heures suivant la température

Préparation du levain : 3 à 6 heures (actif : 5 minutes)

Pétrissage : 20 minutes (actif : 10 minutes)

Pointage : 6 à 9 heures suivant la température

Façonnage : 10 minutes (actif : 10 minutes)

Apprêt : 2 à 4 heures suivant la température

Cuisson : 30 minutes (actif : 5 minutes)

**Matériel :**

Une balance ou un verre gradué

Un saladier

Un plat à pizza ou une plaque recouverte de papier sulfurisé

**Ingrédients :**

Pour 150 g de levain :

250 g de farine blanche T65

100 g d'huile d'olive

100 g d'eau de source (environ)

15 g de sucre roux bio

1 à 2 cuillères à café d'eau de fleur d'oranger

1 bonne pincée de sel

**Fabrication :**

Faites dissoudre le sucre dans l'eau, puis mélangez l'eau, la farine et le levain comme pour faire un pain normal. Ajoutez-y 1 à 2 cuillères à café d'eau de fleur d'oranger et une pincée de sel. Incorporez ensuite

peu à peu les 100 g d'huile d'olive.

Pétrissez jusqu'à l'obtention d'une pâte bien lisse et souple. Laissez lever la pâte 6 à 9 heures. Elle va doubler de volume.

Pétrissez de nouveau la pâte puis étalez-la sur un plat à pizza un peu huilé de façon à lui donner une forme ovale de 1 à 2 cm d'épaisseur.

Laissez à nouveau la pâte lever 2 à 4 heures.

Avec un couteau bien aiguisé ou un cutter, faites quelques incisions du centre vers le bord sur toute l'épaisseur de la pâte. Prenez soin d'écartier les bords pour éviter qu'ils ne se recollent.

Mettez au four préchauffé sur 6 (210 °C) et laissez cuire pendant 30 minutes. Retirez du four et laissez refroidir comme un pain normal.

La même pâte (sans fleur d'oranger) peut être utilisée pour une pissaladière.



## La brioche

J'ai traversé tout jeune la dernière guerre mondiale. J'ai connu les tickets d'alimentation. Après les restrictions, quelle joie de tout mettre à la fois dans la pâte, farine, œufs, sucre et matières grasses : c'est la brioche. Ma mère faisait d'excellentes brioches. Une cousine en a gardé la recette et me l'a passée. J'y ai simplement remplacé la levure de boulanger par du levain (pour hydrolyser le gluten) et le beurre par de l'huile (plus sain et plus provençal). En voici la recette :

### **Temps de fabrication :**

Temps total : 12 à 20 heures suivant la température

Préparation du levain : 3 à 6 heures (actif : 5 minutes)

Pétrissage : 15 minutes (actif : 15 minutes)

Pointage : 6 à 9 heures suivant la température

Façonnage : 2 minutes (actif : 2 minutes)

Apprêt : 2 à 4 heures suivant la température  
Cuisson : 30 minutes (actif : 5 minutes)

**Matériel :**

Une balance ou un verre gradué  
Un saladier  
Un moule à cake

**Ingrédients :**

Pour 150 g de levain :  
250 g de farine blanche T65  
125 g d'huile de pépins de raisin (ou de tournesol)  
3 œufs  
50 g de sucre roux bio  
1 pincée de sel

**Fabrication :**

Mettez la farine dans un saladier. Ajoutez-y l'huile, les œufs, le sucre, le sel et le levain, le tout bien mélangé. Laissez lever la pâte 6 à 9 heures.

Retravaillez la pâte pendant quelques minutes et versez-la dans le moule. Laissez lever à nouveau 2 à 4 heures.

Mettez au four préchauffé sur 6 (200 °C) et laissez cuire pendant 30 minutes. Retirez du four et laissez refroidir comme un pain normal.

J'utilise la même recette pour un gâteau des Rois provençal. Je remplace seulement une partie de l'huile par de l'huile d'olive et j'y ajoute une cuillère à café d'eau de fleur d'oranger. Je n'utilise que deux œufs et un levain assez épais. La pâte doit être assez consistante pour être cuite sans moule sur un plat à pizza. Je garde un peu de blanc d'œuf pour dorer la surface que je décore ensuite de fruits confits. N'oubliez pas d'y incorporer une fève et une figure en porcelaine.

### **Avertissement :**

Nous avons vu (troisième partie) que plus une société dissipe d'énergie, plus courte sera sa durée de vie.

Il en est de même pour les êtres humains. Alors, ne mangez pas des brioches tous les jours, mais régalez-vous de temps en temps !



## Table des matières

Remerciements .....	7
Préface par René Merle .....	9
Le pain à travers les âges par le docteur Yvonne Donati-Knaebel .....	13
Prologue .....	17
<b>I - Le levain de l'amitié</b>	
<i>Une histoire personnelle</i> .....	19
<b>II - Le pain, le beurre et les gènes</b>	
<i>Nourriture et santé</i> .....	41
<b>III - Comme des petits pains</b>	
<i>Un essai sur l'évolution</i> .....	71
<b>IV - La main à la pâte</b>	
<i>Mes recettes au levain</i> .....	101
Avantages du levain .....	104
Fabrication du levain .....	106
Le pain au levain .....	112
Les différentes sortes de farine : .....	121
Le pain d'épices du temps jadis .....	124
La pompe à huile provençale .....	129
La brioche .....	132



## **Du même auteur aux éditions Parole**

*Thermodynamique de l'évolution - Un essai de thermo-bio-sociologie. Essai, 2012.*

*De la thermodynamique à l'économie - Le tourbillon de la vie. Essai, 2018.*

## Ouvrages parus aux éditions Parole

### Collection Main de femme

Isabelle Hasbroucq : *Rouge comme un cœur dans la bouche de dieu.*

Violette Ailhaud : *L'homme semence.*

Lacolaffeille : *L'amour fait aux femmes.*

Mélanie Laheurte : *Sensations photographiques du Verdon.*

Catherine Carage : *Le Coucou.*

Violaine Warin : *Femmes lunes.*

Juliet Schlunke : *Rosenthal, une enfance australienne.*

Isabelle Hasbroucq : *Petites têtes d'épingles et autres minuties.*

Maria Borrély : *Sous le vent.*

Brigitte Broc, Emeline Chatelin – CD poésie et harpe : *Mon désir est devenu jardin.*

Claire Frédéric : *Le piano à écrire.*

Maria Borrély : *Les Reculas.*

Édith Reffet : *Le Bout du Monde.*

Géraldine Hubinois : *Sur la plus haute branche.*

Édith Reffet : *Lit 54, retour de l'enfer.*

Émilie Kah : *La petite flingueuse - Retour à Diên Biên Phu.*

Ile Eniger : *La femme en vol.*

Juliet Schlunke : *La Dryade.*

Suzanne Ghersenzon-Spénale : *Celui qui déplaçait les montagnes.*

Traduit en allemand par Frédérique-Marie Miñana :

*Der Samenmann – L'homme semence* de Violette Ailhaud.

Violette Ailhaud : *L'homme semence* – version illustrée de linogravures de Maryline Viard.

Sophie Alfieri : *Trois jeunes appelés dans les Aurès (Algérie 1956-1957)*.

Émilie Kah : *L'automate du vide-greniers*.

Jackeline Van Bruaene : *Rua da Cruz et autres histoires*.

Marie Lébely : *Le large dans les poubelles*.

Soumya Ammar Khodja : *De si beaux ennemis et autres nouvelles*.

Mireille Barbieri : *C'était en février*.

Luisa Myrial : *L'île - Les sept nuits d'Ève à Lilith*.

Soumya Ammar Khodja : *Elle était ma première terre*.

Édith Reffet : *Ma mère - Chronique d'un non-amour*.

Nancy Huston : Livre biface – *Sois belle/Sois fort*.

Marie Lébely : *L'horizon d'un événement*.

Maria Borrély : *La tempête apaisée*.

Maria Borrély : *Les mains vides*.

Maria Borrély : *Le dernier feu*.

Mireille Barbieri : *À l'encre violette*.

Natacha Verdier, Cara Tael, Florence Batisse-Pichet, Valérie Marcoult, Virginie Bardin, Corinne Pons, Caroline Gonnaud, Laurence Sharples,

Sylvie Pellet, Fannie Lefebvre, Isabelle Henry, Charlotte Naturelle : *12 mois, 12 femmes*.

Laure Sorasso : *Les guerrières*.

Suzanne Ghersenzon-Spénale : *Polina - Une Ukrainienne dans la tourmente*.

Anne Lecourt : *Sept jours en face*.

Stéphanie Quérité : *Rouges*.

Christine Demarchi : *La table de Joseph*.

Juliet Schlunke : *Pourquoi partir ? Le rêve australien*.

Fanny Saintenoy : *J'ai dû vous croiser dans Paris.*

*L'homme semence* de Violette Ailhaud, traduit en anglais par Nancy Huston : *The Seed Man.*

Muriel Roche : *Fusil.*

Nancy Huston : *Rien d'autre que cette félicité.*

Emilie Kah : *Rendez-vous chambre 31.*

### **Collection Regard d'homme**

Gilles Vincent : *Si je cessais de vous écrire... - Le choix de l'intranquillité.*

Patrick Caffarel : *Sur la route de Ten Sleep - Un berger des Alpes au Far West.*

Jean Darot : *L'amer du thé - De la Chine en éruption à la nuit éternelle.*

### **Collection Biface**

Daniel Daumàs – Livre : *Tessons de vie/Tròçs de vidas.*

Jean-David Gallet – Livre-CdRom : *Dans le secret de la nuit.*

Daniel Daumàs – Disque-livre : *Contra Suberna/À contre-courant.*

Alain Billy – Livre : *Les Amandes.*

Daniel Daumàs – Contes de la Provence d'en haut : *L'attrape soleil/L'aganta soléu.*

Lieutenant Vallier/Claude et Jean-Michel Sivirine – Livre : *Le cahier rouge du maquis/L'homme boussole.*

### **Collection Le temps d'apprendre**

François Roddier : *Le pain, le levain et les gènes.*

Laurence Verna-Vanin : *Voir et penser : de l'œil à l'esprit.*

Agnès Pastourel : *Presque encyclopédie de la vigne et du vin.*

Louis Brachet : *La terre prise au piège de l'homme.*

Paulette Borrély : *Maria Borrély 1890-1963.*

François Roddier : *Thermodynamique de l'évolution.*

Jack Meurant : *Jean Giono et le pacifisme, 1934-1940 -  
La tentation politique.*

Henry Lombard : *Sentiers philosophiques.*

Langage Pluriel : *D'un pays à l'autre. De l'Italie à l'Aquitaine.*

Jacky Plauchud Vaucher et Barney Vaucher : *Calanques : un siècle  
d'amour et de vigilance.*

Christiane Gaillard : *Le petit traité de l'amour.*

Yannick Bernier : *La face cachée du Verdon.*

Langage Pluriel : *D'un pays à l'autre. De l'Espagne à l'Aquitaine.*

Langage Pluriel : *D'un pays à l'autre. De l'Alsace à l'Aquitaine.*

Berthe Pélestor-Ravel : *Vingt ans de cohabitation dévastatrice :  
la colère d'une bergère.*

Langage Pluriel : *"La cuisine" D'un pays à l'autre - 100 recettes  
immigrées.*

Langage Pluriel : *D'un pays à l'autre - Pays d'Eymet terre d'accueil.*

Emma Sanz-Delzars : *Paroles d'avant l'oubli - La retirada.  
Une famille dans l'exode des républicains espagnols en 1938  
et 1939.*

Jack Meurant : *Jean Giono et le pacifisme, 1934-1944, de la paix  
à la guerre.*

Djamel Safsaf : *Le tango argentin, une marche à deux au sein du  
bal - Des origines à une méthode originale.*

François Roddier : *De la thermodynamique à l'économie.*

Jack Meurant : *Jean Giono et le pacifisme, 1934-1944 -  
De la paix à la guerre.*

*La collection Le temps d'apprendre devient*

### **Curieux par nature**

Virginie Langlois, Philippe Granarolo, illustratrice : Céline Decorte :  
***Dessine-moi un chat de schrödinger*** - *Quand la philosophie quantique révèle l'Extra-Ordinaire de notre quotidien.*

Daniel Nahon : ***Le réchauffement climatique commence sous nos pieds*** - *Le scientifique, le citoyen et le politique, face à la crise.*

### **Collection Chemins faisant**

François Lupu : ***L'équation, une vie d'une rive à l'autre.***

Pierre Micheletti : ***Une mémoire d'Indiens.***

Joseph Périgot : ***Le crépuscule des éditeurs.***

### **Collection Angle de vie**

Yannick Bernier : ***Ma Patagonie !***

Parc naturel régional du Verdon : ***L'almanach - Ces petits ruisseaux qui font le Verdon.***

### **Collection La mescla**

Miquèu Montanaro et Réka Fekete – Correspondance : ***Un vélo dans les arbres.***

Jean-Loup Dariel – Roman : ***Célestin de l'Étang.***

Bernard Loyer – Roman : ***L'hiverne.***

Jean-Pierre Vaissaire – Roman-conte : ***Chaconne.***

Raymond Jardin – Roman : ***La guerre des moissons, tome 1 : L'Ardente et la Routière.***

Raymond Jardin – Roman : ***La guerre des moissons, tome 2 : Les marins des hautes terres.***

Éric Schulthess – Recueil : ***Marseille Rouge Sangs.***

Jack Meurant – Roman : ***Prettye un amour envolé.***

Jean-Pierre Védrières – Conte : *Jean le roux*.  
Éric Schulthess – Conte : *En attendant la pluie*.  
Félix Chabaud : *Pour l'exemple*.  
Violaine Warin – Contes : *Un gecko dans laalebasse et autres histoires extraordinaires*.  
Barney Vaucher – Polar : *Meurtre au Verdon*.  
Barney Vaucher – Polar : *À bas les masques*.  
Jack Meurant – Biographie : *Commissaire Laviollette, alias Modeste Clarisse*  
Pierre Souhaitée – Roman historique : *Le prix de la liberté*.  
Daniel Picard – Roman historique : *Moi, Ambroise Paré*.  
Raymond Jardin – Roman : *Le jour maudit*.  
Violaine Warin – Contes : *Le cadeau de l'amant et autres contes d'amour*.  
Jack Meurant – Roman : *Ravine*  
Roger Mourier – Contes : *Bois d'aubaine et autres Têtes de mule*.  
Éric Schulthess – Récit : *Il s'appelait Alphonse Richard, le premier Dignois tué à la Grande Guerre*.  
Pierre Veranese – Conte philosophique : *Déclaration des Droits de l'Âme insoumise et joyeuse*.  
Félix Chabaud : *Majid - Le chemin d'Azza*.  
Olivier Soria : *La chèvre de Monsieur Crétin : Les frasques écologiques de l'être humain racontées par un olivier*.

### **Collection Pourquoi ?**

Sagault - Jutta Ash : *La marmotte qui ne voulait pas siffler*.  
Myriam Benoît : *Grise Mine*.  
René Frégni - Jutta Ash : *L'étrange Noël de Léa*.

Florence et Patrick Lanéelle – Livre-disque : *Djamil, le crocodile qui perdit ses dents.*

Marie Clauwaert et Éva Schlunke : *Xal, le lézard, donne sa langue au sorcier.*

Sagault - Jutta Ash : *Le gros petit loup.*

Marie-Pierre Aiello : *Olympe, une graine, un bébé, ou l'histoire d'une naissance médicalement assistée.*

### **Collection Globe**

Marie-Pierre Aiello et Olivier Bauza - Livre-disque : *Les chants kanak du papayer.*

### **Bande dessinée**

Mandragore et Laetitia Rouxel : *L'homme semence*, en coédition avec les éditions de l'Œuf.



Rencontres avec des auteurs,  
points de vue de libraires, de lecteurs...  
découvrez nos ouvrages avec  
nos livrets interactifs sur :  
**parolesautourdunlivre.com**

© 2020, Éditions Parole 83630 Artignosc-sur-Verdon  
Groupe AlterMondo 83500 La Seyne-sur-Mer  
Courriel : [contact@editions-parole.net](mailto:contact@editions-parole.net)  
Suivi commande : [commande@editions-parole.net](mailto:commande@editions-parole.net)  
[www.editions-parole.net](http://www.editions-parole.net)  
Tous droits réservés pour tous pays

ISBN : 978-2-37586-077-9  
Dépôt légal : juillet 2020

Maquette et mise en page : &com - éditions Parole

Imprimé et façonné par  
Yenooa 13640 La Roque-d'Anthéron – France



En France, un livre a le même prix partout.  
Depuis 1981, C'est le « prix unique du livre ».  
En librairie, en grande surface ou en ligne,  
tous les commerçants doivent le respecter.  
Si vous payez moins cher, c'est que le livre est d'occasion  
ou que votre carte de fidélité vous fait bénéficier  
d'une réduction jusqu'à 5 %.  
**Les éditions Parole s'engagent aux côtés des libraires  
pour préserver et encourager la bibliodiversité.**





# Le pain, le levain et les gènes

## Un essai sur l'évolution

Il est rare qu'un livre arrange mille fois plus qu'il ne dérange. Si *Le pain, le levain et les gènes* peut bousculer certains dans leurs certitudes sur l'alimentation, le pain, le gluten, la décroissance, l'évolution, il nous apprend plein de choses que nous aurions rêvé de savoir plus tôt. À partir de ses problèmes personnels de santé, le savant François Roddier nous apprend comment l'humanité a réussi à domestiquer les céréales en neutralisant les poisons que celles-ci fabriquent pour se défendre. Pour expliquer le rapport qui existe entre alimentation et santé, il nous fait remonter aux origines de l'humanité. Puis, il nous entraîne sur une approche de l'évolution de l'univers tout à fait innovante. Passant des gènes aux « mêmes », il nous fait découvrir que notre société humaine s'inscrit dans une loi de la thermodynamique qui l'amène à disperser de plus en plus d'énergie. Il pense qu'elle est vouée à disparaître si une espèce « mémétique » nouvelle ne prend pas conscience de la nécessité de réduire ses dépenses d'énergie à l'échelle de la planète.

Comme un vrai cadeau ne vient jamais seul, François Roddier nous livre ses recettes de levain et de pain pour tous ceux qui n'ont pas encore muté et qui souffrent des céréales à gluten. Des recettes que l'on a immédiatement envie de partager avec ceux que l'on aime.



**François Roddier** est né en 1936. Astrophysicien, il est connu de tous les astronomes pour ses travaux qui ont permis de compenser l'effet des turbulences atmosphériques lors de l'observation des astres. Après avoir créé le département d'astrophysique de l'université de Nice, c'est aux États-Unis, au National Optical Astronomy Observatory (Tucson, Arizona) puis à l'Institute for Astrophysics de l'Université d'Hawaii, qu'il participe au développement des systèmes d'optique adaptative qui équipent désormais les grands outils d'observation comme l'Observatoire Canada-France-Hawaii (Pue'o), l'observatoire européen austral (European Southern Observatory ou ESO) ou le télescope japonais Subaru. Savant toujours curieux, il s'intéresse aux aspects thermodynamiques de l'évolution.



9 782375 860779

13 €

**dl** UN LIVRE A  
LE MÊME PRIX  
PARTOUT

éditions  
**parole**

editions-parole.net

Retrouvez François Roddier sur son blog : [www.francois-roddier.fr](http://www.francois-roddier.fr)