

CARNETS
DE
SCIENCES

Vincent Leclerc

Manger sans risques



éditions
Quæ

Vincent Leclerc

Manger sans risques

Éditions Quæ

Collection *Carnets de sciences*

Les secrets des algues

Véronique Leclerc, Jean-Yves Floc'h
2010, 168 pages

La planète Fleurs

Gérard Guillot, 2010, 208 pages

Les trésors des Abysses

Daniel Desbruyères, 2010, 184 p.

Bonnes bactéries et bonne santé

Gérard Corthier, 2011, 128 pages

Danger dans l'assiette

Sylviane Dragacci, Nadine Zakhia-Rozis,
Pierre Galtier, 2011, 184 p.

La faune des forêts et l'homme

Roger Fichant, 2011, 184 p.

Quand le raisin se fait vin

Pascale Scheromm, 2011, 160 p.

Éditions Quæ

RD 10

78026 Versailles Cedex, France

© Éditions Quæ, 2011

ISBN : 978-2-7592-1044-2

ISSN : 2110-2228

Le code de la propriété intellectuelle interdit la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Le non-respect de cette disposition met en danger l'édition, notamment scientifique, et est sanctionné pénalement. Toute reproduction partielle du présent ouvrage est interdite sans autorisation du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC), 20 rue des Grands-Augustins, Paris 6^e.

Lorsque ma fille avait trois ans, on lui avait demandé ce que je faisais comme travail. Elle avait répondu : mon papa, il cherche la p'tite bête !

À travers ce livre, je vous passe donc quelques clés de cette quête qui a duré plus de dix années. Chacun, dans sa cuisine, pourra ainsi débusquer « la p'tite bête » et mieux s'en protéger.

L'un des objectifs de la science est le transfert de connaissances vers le particulier. Afin de l'informer de manière simple et claire et de le rendre acteur du monde dans lequel il vit. Si ce livre permet d'éviter un seul décès ou une seule grave séquelle, alors j'aurai servi à quelque chose. Si, en plus, vous prenez autant de plaisir à le lire que j'en ai eu à l'écrire, ce sera la « cerise sur le gâteau » !

Ce livre est dédié à ma femme et à mes enfants, sel de ma vie. À mes parents qui ont fait bien plus que de me nourrir. Il est également dédié à tous ceux qui ont perdu la santé ou un être cher et à ceux qui sauront s'en servir pour... Manger sans risques.

SOMMAIRE

Remerciements.....	7
Manger sans risques, c'est possible ?	9
Manger, un acte anodin ?.....	11
Manger peut rendre malade.....	15
Une maladie infectieuse d'origine alimentaire, c'est quoi ?	17
Des intrus dans notre assiette.....	20
Les maladies infectieuses alimentaires sont-elles fréquentes ?.....	22
Existe-t-il des aliments à risque ?.....	24
Notre organisme peut-il se défendre tout seul ?.....	28
Certaines populations sont-elles plus à risque ?.....	29
Ces pathogènes sont-ils nés d'hier ?	30
Où ont-ils plus de possibilités de s'exprimer ?	32
Sain, pas sain ? Comment savoir si un aliment est contaminé ?.....	34
Le risque zéro existe-t-il ?	36
D'hier à aujourd'hui	39
Une hygiène négligée et des morts en grand nombre.....	41
De Pasteur à aujourd'hui	43
Les maladies infectieuses alimentaires dans le monde	48
Les maladies infectieuses alimentaires en France	51
La surveillance, source d'informations complémentaires.....	54
La détection des agents infectieux	62
Le bon, la brute et le truand	65
Des bactéries cachées dans les aliments.....	67
Des agents infectieux armés jusqu'aux dents !.....	69
Des espèces pas forcément toutes pathogènes	72
À quelle dose peut-on tomber malade ?	74
Comment dénicher les suspects ?	76
Les salmonelles, des bactéries souvent retrouvées	78
Les agents infectieux les plus dangereux	81
Les agents infectieux les plus rapides.....	87
Les agents infectieux les plus lents	90
Les agents infectieux les plus résistants	91
Les virus et les infections d'origine alimentaire	93
À part les bactéries et les virus, que trouve-t-on dans les aliments ?.....	94
Les chemins de la contamination	103
Les intoxications alimentaires sont-elles toujours liées à des fautes d'hygiène ?.....	105
L'environnement, un réservoir de pathogènes.....	106
Un apport de pathogènes <i>via</i> les animaux	108
Une personne peut en contaminer une autre.....	113
Des contaminations croisées dans la cuisine du particulier	118

Limiter la contamination des aliments dans la cuisine	126
Les risques de contamination dans un restaurant sont-ils les mêmes que dans la cuisine du particulier ?	133
Et pour les industries agroalimentaires ?	136
Multiplication des bactéries et conservation des aliments	139
Conserver des aliments, ça ne date pas d'hier !	141
Conserver un aliment, ça veut dire quoi ?	144
Les besoins des bactéries	146
Techniques de conservation actuelles.....	151
DLC et DLUO	161
Le froid, un moyen de se protéger	163
La cuisson, une solution miracle ?	165
Conseils pratiques pour conserver et cuisiner en toute sécurité	165
Soyons clair !	175
Quels agents infectieux peuvent contaminer les aliments ?	177
Certains aliments sont-ils « à risque » ?	177
Les bactéries sont-elles toutes dangereuses pour l'homme ?	178
Les infections d'origine alimentaire sont-elles fréquentes en France ?	179
Se laver les mains, est-ce vraiment utile ?	180
La cuisine est-elle un vrai nid à microbes ?	181
Passer un coup d'éponge sur une surface est-il suffisant ?	181
L'eau de Javel est-elle un bon désinfectant ?	181
Si l'aliment sent bon, je ne crains pas l'intoxication ?	182
L'aliment avait un drôle de goût, est-ce que je vais être malade ?	183
Protéger mes aliments dans le réfrigérateur. Mais de quoi ?	183
Si l'animal n'est pas malade, l'aliment est-il sain ?	184
Est-ce important de respecter la chaîne du froid ?	185
Veiller à la chaîne du froid dans ma cuisine me protège ?	185
Et une chaîne du chaud, ça existe ?	186
La DLC n'est pas dépassée, le produit est-il forcément bon ?	186
La DLC approche, faut-il vite congeler l'aliment ?	187
Peut-on garder les restes du pique-nique ?	188
Puis-je apporter un gâteau plein de crème à la kermesse de l'école ?	188
Pourquoi faut-il décongeler au réfrigérateur ?	189
Puis-je conserver mes aliments très longtemps au réfrigérateur ?	190
Cuire les aliments protège-t-il de toute infection ?	190
Puis-je laisser mon ragoût refroidir tranquillement ?	191
Gober un œuf, est-ce prendre un risque ?	192
Et si je fais une mayonnaise maison ?	192
Que dois-je faire si une boîte de conserve fait « pshiiit » ?	192
Est-ce que manger des aliments crus rend fort ?	193
Je suis végétarien, je ne cours donc aucun risque ?	193
Attention au faux sentiment de sécurité.....	194
Bibliographie	197

REMERCIEMENTS

Merci à Catherine Collinet et Pierre Moyon, à Jean-Roch Gaillet et Catherine Perry. En tant qu'anciens responsables des services vétérinaires de Paris, ils m'ont encouragé à les accompagner sur les lieux de la contamination. Ils m'ont permis de voir, de connaître, de comprendre. De relier mes connaissances académiques à la réalité du terrain... Je sais que cette double compétence a de la valeur. Merci également aux vétérinaires inspecteurs et aux agents qui m'ont donné de leur temps et fait partager leur quotidien. Une pensée également pour les personnes qui me font confiance dans le cadre des formations données. C'est toujours un plaisir de partager un savoir et c'est aussi grâce à cette envie cultivée que l'idée de ce livre a germé. Sans toutes ces expériences, il est probable qu'il n'existerait pas.

Merci à Véronique Leclerc qui m'a permis de me pencher encore et encore sur l'écriture de ce livre pour le rendre compréhensible. Merci pour ses nombreuses questions, ses discussions sur le sujet et sa relecture. Merci également à Caroline Dandurand pour sa patience, sa relecture et son aide dans le montage de ce puzzle de quelques 200 pages. Enfin, merci à toute l'équipe des éditions Quae pour leur confiance tout au long de ce projet.



A collage of various fresh food items including salads, guacamole, tomatoes, and tortilla chips. The items are arranged in several white bowls and clear plastic containers. A central green semi-transparent box contains the text.

**Manger
sans risques,
c'est possible ?**

Manger sans risques, c'est possible ?

Journaux payants ou presse gratuite, journaux télévisés, chaînes d'information 24 h sur 24, réunions publiques et tables rondes, reportages télévisés... Aujourd'hui, nous n'avons aucun mal à avoir de l'information. Et que dire d'internet qui diffuse des données « à toutes les sauces ». Le pire côtoie le meilleur. Certains internautes se laissent glisser sans retenue dans leurs peurs viscérales, se transforment en spécialistes d'un instant ou en pessimistes patentés. À nous de faire le tri dans ce tsunami de données et d'utiliser nos connaissances efficacement dans la vie de tous les jours. Car le consommateur veut prendre la main sur le cours de sa vie. Il veut être un consomm-acteur. S'informer et faire ses propres choix dans la mesure de ses possibilités.

L'alimentation est un sujet qui nous concerne tous car elle influence pleinement notre quotidien. Dans ce contexte, les maladies infectieuses d'origine alimentaire ne sont pas une fatalité. Chacun de nous est un maillon de la chaîne et notre rôle est important. Pour nous, notre famille, nos jeunes enfants, nos parents âgés ou les amis que l'on reçoit. Voici donc quelques clés qui ouvrent les portes invisibles d'une cuisine. Les portes de l'infiniment petit mais pas pour autant sans dangers.



■ Page précédente

Jolie présentation et goût agréable ne sont pas obligatoirement synonymes d'aliment sain. Des bactéries pathogènes et des parasites peuvent le contaminer et rendre malade l'homme qui les ingère.



■ Manger, un acte anodin ?

Manger, qu'est-ce que cela signifie ? C'est se construire, au sens propre comme au sens figuré. « Dis moi ce que tu manges et je te dirai ce que tu es » (Jean Anthelme Brillat-Savarin). Étudier le comportement alimentaire d'une personne, c'est savoir où elle vit, comment elle vit. C'est connaître ses pensées. Campagne ou ville, pressé ou bon vivant, intellectuel ou sportif, en famille ou seul, aisé ou pauvre, attentif à sa santé ou à son plaisir, soucieux du partage des richesses, concerné par l'environnement. Les campagnes de publicité l'ont bien compris. Manger, c'est tout cela et bien plus encore.

Magasins bio ou premiers prix, grandes surfaces, labels, sandwicheries, restaurants gastronomiques et autres fast-food l'ont mis en pratique. Tous nous inondent d'innovations ou de choix plus alléchants les uns que les autres. Même la cuisine du particulier est devenue un lieu hautement stratégique. Il n'y a qu'à voir le prix et le descriptif des modèles des cuisinistes ou le nombre d'émissions de télévision consacrées à son aménagement, à sa décoration ou à la préparation de petits plats. Les livres de recettes, les magasins spécialisés ouverts au grand public, les coffrets cadeaux ou encore les stages avec un grand chef inondent nos vies. La cuisine s'est même transformée en pièce de vie, en pièce à donner et partager du bonheur.

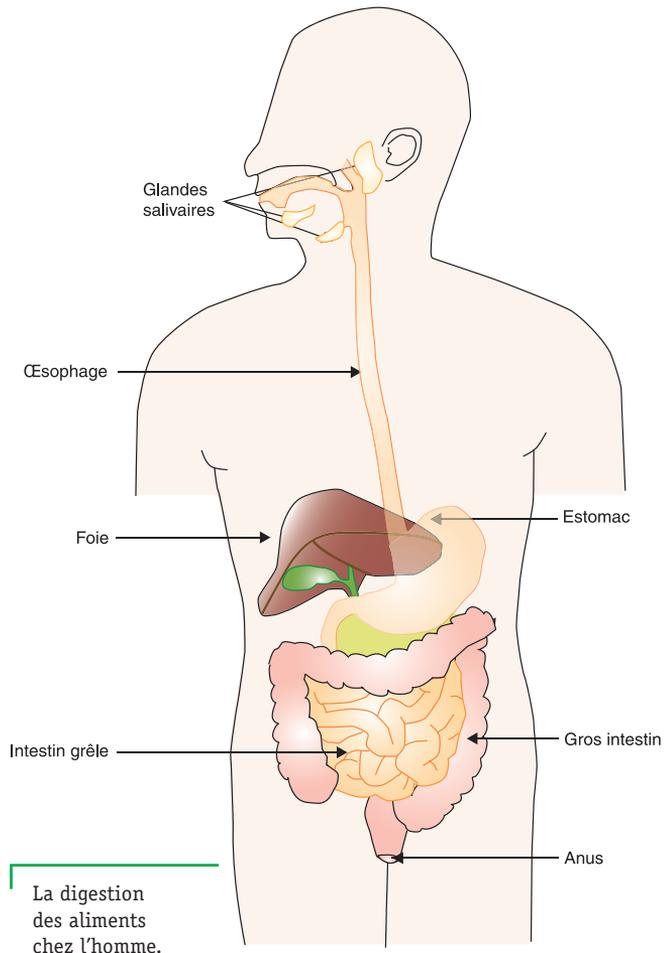
Alors, manger, un acte anodin ? Difficile à croire, à première vue.

Mais si manger peut être un plaisir, c'est avant tout une obligation. Nos aliments renferment, en effet, presque tout ce dont nous avons besoin : des protéines (véritables briques utiles à la construction de notre corps), des sucres (source d'énergie), des graisses (construction de notre système nerveux et de nos cellules), des vitamines ou minéraux que nous ne savons pas synthétiser mais qui sont d'indispensables co-facteurs de notre métabolisme. Des ions (Na⁺, Cl⁻, H⁺, OH⁻, Mg⁺⁺, Ca⁺⁺, Fe⁺⁺, etc.) garants de notre équilibre osmotique, de notre activité nerveuse ou musculaire, de notre métabolisme.

Les aliments vont d'abord être mâchés et enrobés de salive qui contient déjà une enzyme chargée de dégrader l'amidon. En quelques secondes, ils

vont rejoindre l'estomac pour y subir un bain d'acide et de pepsine qui durera environ 4 heures. Ces conditions sont idéales pour casser la nourriture en grosses briques.

Le suc pancréatique, qui contient trois enzymes appelées protéase, lipase, amylase, et la bile chargée de l'émulsion des graisses sont déversés dans le duodénum (début de l'intestin grêle). Ils vont permettre de continuer à digérer les aliments et à les transformer en briquettes assimilables par l'organisme. Puis les déchets seront utilisés par la flore intestinale et compactés dans le gros intestin avant d'être éliminés. Quelques milliards de bactéries constitutives d'une partie de notre flore intestinale, ou de celle ayant contaminé l'aliment, se retrouveront alors dans les excréments.





Manger c'est donc ingérer, tout au long de sa vie, une vingtaine de tonnes de produits divers tels que des viandes, des poissons, des produits laitiers, des légumes, des fruits, etc. C'est boire des dizaines de milliers de litres d'eau et de breuvages divers. C'est faire passer chacun de ces aliments par près de 10 mètres d'intestins et récupérer les nutriments sur 300 m² de micro-villosités intestinales pour en extraire la vie.

Dans notre esprit, manger est donc obligatoirement synonyme de bonne santé. La question est de savoir si se nourrir, ce n'est pas aussi « mourir un peu ».

Mourir d'un accident de la route en allant travailler ou même en partant en vacances n'est pas inconcevable mais mourir de se nourrir : impossible ! Et pourtant, manger c'est aussi donner à nos aliments la possibilité d'être contaminés par des bactéries pathogènes, des virus, des parasites ou de nombreuses autres molécules toxiques que notre environnement génère. Que nous, humains, générons. De la faute intentionnelle à la négligence (jusque dans nos cuisines), nous sommes tous concernés par la qualité de ce que nous mangeons. Du producteur au transformateur, du grossiste au détaillant, des services d'inspection au consommateur, nous sommes tous responsables de la qualité et de la sécurité des aliments.

Coupe histologique (× 160). Ces villosités intestinales de 0,5 mm de diamètre, qui tapissent toute la muqueuse de l'intestin grêle, multiplient par cinquante la surface d'absorption de l'intestin grêle.



Les pesticides permettent de produire plus mais ils ne sont pas sans conséquences sur la santé de l'homme qui ingère les résidus.

À une époque où la Terre compte près de 7 milliards d'habitants et où il faut bien nourrir tout le monde. Tandis que quelques milliards de tonnes de nourriture sont produites chaque année, à l'heure où la mondialisation est tellement enrichissante, où elle rend certains entrepreneurs si imaginatifs, où les plus riches font avancer leur véhicule avec la nourriture des plus pauvres, il est fort à parier qu'il faudra redoubler d'efforts pour que manger puisse continuer à être un acte, d'apparence, anodin. Manger trois fois par jour, un acte banal assurément. Tout du moins dans une bonne partie de nos riches sociétés. Mais anodin sur le plan de la santé ? Pas si sûr.

Pour autant, la qualité microbiologique de nos aliments n'a probablement jamais été aussi bonne, autant surveillée. Et la connaissance des voies de contamination, des fautes d'hygiène, des mesures de maîtrise vous amèneront peut-être, en tant que dernier maillon de la chaîne allant « de la fourche à la fourchette », à améliorer plus encore la sécurité microbiologique de vos aliments.



■ Manger peut rendre malade

L'aliment permet à l'homme de se construire et lui donne l'énergie nécessaire à la réalisation de son activité. Malheureusement, graisses, sucres, protéines et même minéraux ou vitamines deviennent vite dangereux s'ils sont ingérés en excès. Trop de tout, d'ailleurs, devient dangereux.

Les allergies alimentaires (gluten, œufs, noisettes, arachides, sésame, soja, céleri, moutarde, sulfites, protéines de lait de vache, poissons, crustacés, fruits de mer, etc.) sont également bien représentées et touchaient en 2008 près de 2 millions de français.

Le sel, exhausteur de goût des bons petits plats, est omniprésent dans l'alimentation. Quelques grammes par-ci, quelques grammes par-là ont transformé la nourriture en un facteur de risque pour tous les hypertendus et autres malades cardiaques.

Divers polluants chimiques fortement suspectés d'être cancérigènes (pesticides, dioxine, etc.) se lient à la matière grasse de l'aliment puis se fixent dans l'organisme qui les consomme. Un régime trop rapide et un pic de relargage se produit dans la circulation générale. Des métaux lourds s'accumulent également tout au long de la chaîne alimentaire puis contaminent l'homme. Les résidus de médicaments jetés qui polluent l'eau ne sont pas en reste.

Les aliments peuvent aussi concentrer les radionucléides émis lors d'une catastrophe nucléaire. L'accident de Fukushima au Japon, en mars 2011, en est l'illustration. Légumes, lait, viandes, poissons peuvent alors se trouver contaminés et provoquer l'altération des cellules de ceux qui les consomment.

Dans le trajet entre le producteur et le consommateur, il est possible de retrouver certains aliments avec des petits cailloux (contact du végétal avec le champ), du verre (néons), du bois ou du plastique (palette, contenant), du métal (reste d'aiguille) voire même quelques objets personnels tels que des bouts de dents. Autant d'objets qui, ingérés, peuvent être la source de nuisances pas toujours anodines.

L'emballage lui-même peut émettre des résidus. De l'encre qui passe du carton au produit (avec des céréales de petit-déjeuner par exemple) aux phtalates dans les plastiques jusqu'au bisphénol A qui tapisse canettes et boîtes de conserves.

Parfois, l'intérêt financier peut mener à des fraudes invraisemblables. Le lait intentionnellement contaminé par de la mélanine et donné aux jeunes enfants en Chine en est un exemple sensible.

Nos méthodes d'élevages intensifs et la course effrénée à la production ont également leur part de responsabilité dans la contamination des animaux



d'élevage ou de leurs produits (œuf, lait) destinés à nourrir la population. Les crises de la vache folle, du poulet à la dioxine, des laits infantiles chinois ou plus récemment de la centrale de Fukushima, sont là pour nous le rappeler : oui, l'aliment peut rendre malade.

Enfin, si l'aliment est une source de protéines, de sucres, de matières grasses pour l'homme, il n'en est pas moins intéressant pour les microbes. Les bactéries ou moisissures, qu'elles soient pathogènes ou non, qu'elles produisent ou non des toxines, trouvent dans l'aliment nombre de nutriments dont elles ont besoin. Ainsi, lorsque les conditions d'acidité, de température, de teneur en eau leur conviennent, elles s'y développent allègrement. Ce faisant, plusieurs vont même aller jusqu'à rejeter des composés dans la nourriture (cadavérine, toxines, substances allergisantes, acide lactique, etc.). Manger l'aliment contaminé revient donc à avaler ces bactéries et les métabolites qu'elles y ont laissés. Bien sûr, tous ces contaminants ne seront pas dangereux mais certains ne se gêneront pas pour le devenir.

Pour les pesticides ou divers polluants chimiques, la toxicité s'exprime la plupart du temps après plusieurs années. Par contre, pour les agents infectieux transmis par l'aliment, l'addition se paye « cash » ou presque. Les symptômes apparaissent entre 1 h et 3 mois après l'ingestion (le plus souvent entre 1 et 3 jours).

Manger peut donc, bien évidemment, rendre malade. Ce qui est certain, c'est que ne pas manger est assurément plus dangereux encore, surtout sur le court

Avec cette promiscuité, le risque de contamination entre animaux est important.





terme ! Pas question donc d'éliminer les risques liés à notre alimentation de cette façon. Une autre méthode, relativement efficace, consiste à comprendre ce qui rend un aliment dangereux afin d'éviter de produire ces conditions. Difficile, toutefois, de parler de tous les dangers qui tournent autour de nos assiettes. Concentrons-nous donc sur ceux qui sont vivants. Ceux dont le consommateur averti pourra maîtriser la croissance ou la destruction au sein de son laboratoire d'essais : sa propre cuisine.

Listeria monocytogenes, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, histamine, *E. coli* pathogènes, *Clostridium botulinum*, *Anisakis*, *Taenia*, virus de l'hépatite A ou norovirus... Vous pensiez être seul(e) et en sécurité dans votre cuisine ? Votre vision des choses va peut-être changer.

■ Une maladie infectieuse d'origine alimentaire, c'est quoi ?

Il s'agit de toute maladie, humaine dans ce cas et parfois mortelle, qui est due à l'ingestion de certaines bactéries, moisissures, algues (ou leurs toxines), virus, protozoaires ou vers qui peuvent contaminer un aliment. Ces agents pénètrent l'organisme par l'intermédiaire de l'aliment et vont ensuite s'y multiplier ou s'y installer et déclencher une infection. Les bactéries, d'une grande diversité, sont à elles seules responsables d'un nombre conséquent de maladies infectieuses alimentaires.

L'infection est, en général, suivie de symptômes très variables. Ils dépendent de l'agent ingéré et de la personne. Pour les pathogènes les plus gentils, divers symptômes tels que vomissements, diarrhées aqueuses, douleurs abdominales ou fièvre apparaissent. Pour une dizaine de pourcent de ces cas, les symptômes sont suffisamment intenses pour mener le malade à l'hospitalisation qui peut durer plusieurs jours. D'autres agents infectieux provoquent des réactions allergiques fortes ou s'attaquent aux muscles. D'autres encore sont responsables de diarrhées hémorragiques, de troubles de la vue, d'insuffisances respiratoires, d'avortements, de méningites ou détruisent les cellules rénales. Les plus « féroces » laissent derrière eux de lourdes séquelles voire la mort.

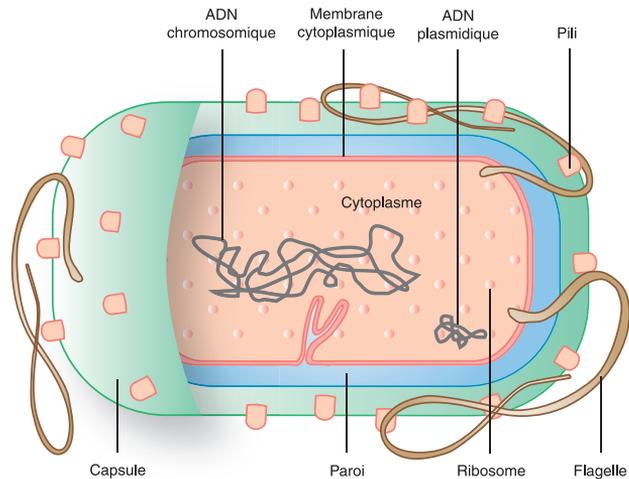
Les premiers symptômes apparaissent, en général, rapidement (au bout de quelques heures ou quelques jours). Ils sont spécifiques de l'agent infectieux impliqué. Par exemple, en ingérant des toxines de *Staphylococcus aureus* ou de l'histamine, des vomissements intenses ou des démangeaisons et rougeurs apparaissent entre 30 minutes et 6 heures. C'est toujours très spectaculaire

À quoi ressemblent les bactéries ?

Ce sont des organismes microscopiques qui mesurent de l'ordre de 1 à 3 micromètres (mille fois plus petit qu'un millimètre, cent fois plus fin qu'un cheveu). Pour voir une bactérie, il est obligatoire d'utiliser un microscope. Un objectif grossissant 40 fois permet de voir la forme des bactéries tuées puis colorées (coloration de Gram, par exemple). Un grossissement par 100 permet de voir des bactéries vivantes et d'observer leur déplacement. Pour saisir la structure fine, il est nécessaire d'utiliser un microscope électronique. Cela permet de grossir la bactérie jusqu'à 2 millions de fois. Le monde de l'invisible peut alors prendre des formes inquiétantes.

La structure des bactéries est, en apparence, assez simple. Le modèle de base est constitué d'une enveloppe rigide plus ou moins épaisse, la paroi, qui permet à la bactérie de garder sa forme.

Structure d'une cellule bactérienne.



Adossée à la paroi se trouve la membrane cytoplasmique, siège des échanges entre l'intérieur et l'extérieur de la bactérie. Celle-ci rassemble le cytoplasme qui contient plusieurs constituants utiles au métabolisme de la cellule : sels minéraux, lipides, protéines, glucides, etc. Dans cet hydrogel baigne également un brin d'ADN unique et circulaire. C'est le code génétique de la bactérie. Déroulé, il peut atteindre la gigantesque taille de 1 millimètre, soit 300 à 1 000 fois la taille de la bactérie. On trouve également dans le cytoplasme des ribosomes et des plasmides. Les ribosomes servent à traduire le code génétique. Les plasmides, quant à eux, sont de tout petits morceaux d'ADN qui peuvent se répliquer indépendamment du grand brin circulaire. Par transfert, ils permettent à une bactérie hôte d'acquérir de nouvelles propriétés. En effet, c'est sur ces plasmides que se trouvent la capacité d'utiliser de nouvelles molécules pour se nourrir, de résister à certains antibiotiques, métaux lourds ou désinfectants. Un petit bonus génétique pour répondre à la pression de sélection en quelque sorte.

Certaines bactéries possèdent également des équipements en option : un ou plusieurs flagelles pour se diriger vers les nutriments ou, au contraire, fuir les molécules toxiques ; des pili afin de s'accrocher aux surfaces inertes, végétales ou aux cellules qu'elles infectent, ces petits bras permettent également l'échange de matériel génétique entre bactéries. Chez certaines bactéries, une capsule enrobe toute la cellule et joue un rôle dans la virulence en la protégeant de la phagocytose.