

À NOUS LA
SCIENCE

Le magazine de vulgarisation scientifique pour tous les âges

À NOUS LA SCIENCE

anouslascience.fr

LES NOUILLES INSTANTANÉES :
HISTOIRE D'UNE RÉVOLUTION

Comment s'occupait Newton pendant le confinement ?

Les satellites nous espionnent-ils ?

Les superaliments : quand bien manger devient une religion ?

+ 
UN JEU VENU
TOUT DROIT DE
L'ANTIQUITÉ

À nous la Science est un magazine de vulgarisation scientifique mensuel destiné

aux jeunes à partir du collège, à leurs parents et à tous ceux qui s'intéressent aux sciences et techniques.

Nous vous faisons découvrir des **sujets complexes** dans une **langue simple** accompagnée de **nombreuses illustrations** qui font d'À nous la Science un magazine accessible aux jeunes lecteurs.



À NOUS LA SCIENCE

www.anouslascience.fr

À NOUS LA SCIENCE

Revue mensuelle de vulgarisation scientifique

Édité par À NOUS LA SCIENCE, SASU au capital de 100 €
RCS Paris 889 948 170

Siège social 34 avenue des Champs Élysées, 75008 Paris
Tél. +33 1 85 73 74 73, info@anouslascience.fr

SERVICE ABONNEMENTS : À nous la Science

Abonnements sur www.anouslascience.fr

1 an (12 numéros) 72 €, 6 mois (6 numéros) 36 €

Prix à l'unité : 7,00 € (BEL/LUX 7,00 €, SUISSE 8,50 CHF)

info@anouslascience.fr

Imprimerie AS Spin Press, Purje 8, 11911 Tallinn, Estonie
N° ISSN 2743-4257, N° de CPPAP 0123 K 94446.

ACTIONNAIRE PRINCIPAL MARC BASSOT

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION MARC BASSOT

RÉDACTEUR EN CHEF MARC BASSOT

RÉDACTRICE FABIENNE AUFFRET

RESPONSABLE MARKETING ILYA IVANOV

DESIGN AINUR ABDRAHMAN, ZHANDOS KHAYDAR, FERUZA NUROLDINOVA, YEKATERINA TALAYEVA, KUANYSH ZHUBANDYKOV

AUTEURS ALICE LAMBERT, ANNA BERNARD, ANTOINE FAURE, CHARLOTTE LEFEVRE, CHLOÉ BLANC, CHRISTINA BECKER, ELIZABETH ROBINSON, FABIENNE AUFFRET, FATIMA AMARI, GABRIEL CHEVALIER, GAMZAT BIYAROV, GAUTHIER CHALOT, ILYA IVANOV, JAMES BELL, JONAS KOCH, JULIA DURAND, LOUISE GIRARD, LUCAS ROUSSEL, MAXIME ROBIN, MEHDI MAHREZ, RAPHAËL MARCHAND, ROSE FOURNIER, THÉO BONNET, THÉO JORLAND

© À NOUS LA SCIENCE, SASU 2021. Tous droits réservés. Toute reproduction ou utilisation sous toutes ses formes en tout ou en partie du magazine À nous la Science sans l'autorisation écrite préalable de l'éditeur est interdite. La reproduction d'extraits limités du texte du magazine est permise à condition qu'en soit mentionnée la source. Le contenu des publicités relève de la responsabilité de l'annonceur. Les opinions exprimées par les auteurs peuvent être différentes de celles de la rédaction.

SOMMAIRE

PAS SI SIMPLE

Pour toutes les
bourses

L'invention qui
a nourri le monde
entier



MATHÉMATIQUES

La modélisation
des épidémies

Comment va évoluer la pandémie ?

PHYSIQUE

Une histoire de vagues

Le surf vu par la science

CHIMIE

Carburant pour
Formule 1

Qui sera le plus rapide ?



BIOLOGIE

Course à pied

Comment progresser sans se blesser ?



GÉOGRAPHIE

Courants marins

Les forces invisibles des profondeurs



MÉDECINE

Seul contre tous

La victoire de Barry Marshall



TRAVAUX PRATIQUES

Solution
hydroalcoolique

Simple comme bonjour!



TECHNOLOGIE

La porcelaine

Le secret des empereurs



POUR LES SCEPTIQUES

Le marketing de l'alimentation

La guérison dans nos assiettes?



JEU DE SOCIÉTÉ

LE JEU DU MOULIN

Le morpion de l'Égypte antique



PERSONNALITÉ

Le confinement sans
NetflixLes années les plus prolifiques
d'Isaac Newton

HISTOIRE

La peste noire

Comment venir à bout
d'une épidémie

ESPACE

Satellites-espions

Tous surveillés?



La porcelaine :

entre élégance,
finesse et pureté



Jadis, les Occidentaux voyaient l'Orient comme une terre d'opulence et de légendes. Une énigme en particulier a mis à l'épreuve la sagacité des artisans européens : celui de la fabrication de la porcelaine. Son secret est resté si bien gardé que chaque pièce était manipulée avec soin, vendue à prix d'or et transmise de génération en génération comme une relique familiale.

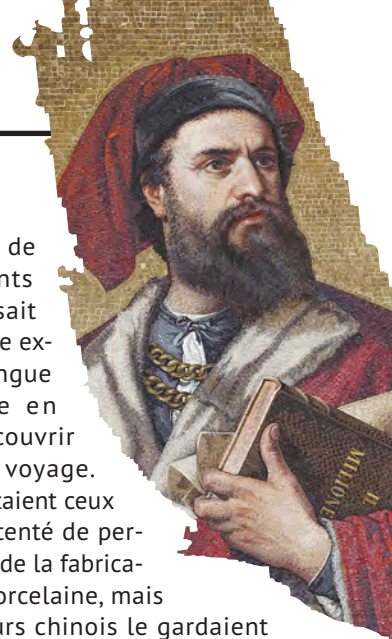
ET MARCO POLO ARRIVA

À la fin du XIII^e siècle vivait à Venise une riche famille de marchands, les Polo. Leur réseau commercial s'étendait jusqu'à Sou-dak, une ville fortifiée de Crimée alors sous l'autorité de la république de Venise. Or la Chine était reliée à la mer Noire par la route de la soie, qui a des siècles durant alimenté un commerce florissant avec l'Orient. L'imagination enflammée par les récits sur les pays lointains, les marchands vénitiens décident d'y envoyer une caravane et emmènent avec eux le jeune MARCO, alors âgé de 17 ans. Il passera finalement 26 ans en Chine, et sera l'un des premiers voyageurs à écrire un livre sur les curiosités de l'Asie. D'après certains chercheurs, ce serait à Marco Polo que l'Europe doit la découverte de nombreuses merveilles, comme la soie, le papier, la poudre noire, la boussole et la **porcelaine**.

Les tasses et vases de porcelaine étaient recherchés pour leur blancheur immaculée et leurs parois translucides. Au moyen

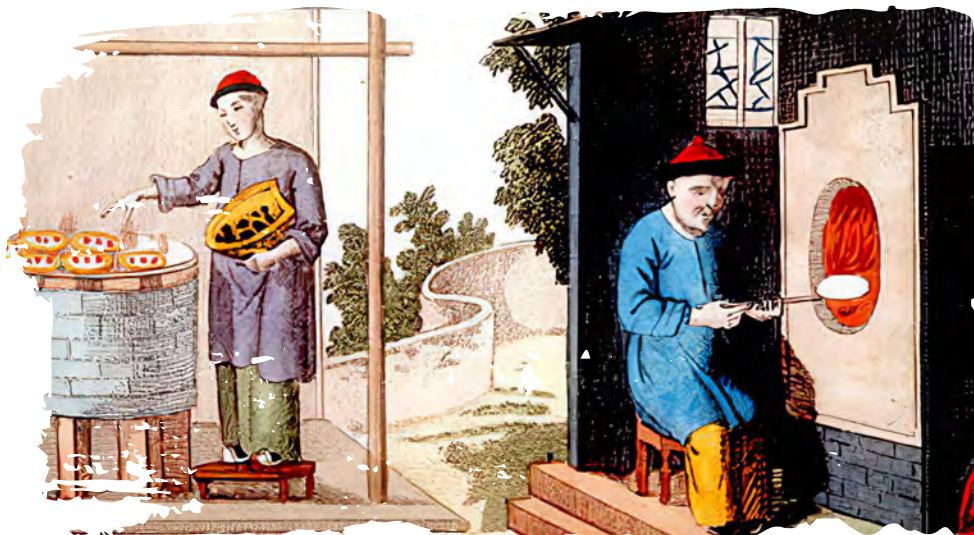
âge, un seul de ces étonnants objets suffisait à justifier une expédition, longue et difficile en Chine et à couvrir les frais du voyage. Nombreux étaient ceux qui avaient tenté de percer le secret de la fabrication de la porcelaine, mais les empereurs chinois le gardaient jalousement.

Pourquoi les céramistes européens ne parvenaient-ils pas à faire de la porcelaine ? Ses secrets de fabrication intriguaient beaucoup les contemporains de Marco Polo, mais aucun n'a su égaler la qualité des artisans chinois. Leurs créations, qu'on ne pouvait se procurer qu'en Chine, sont ainsi longtemps restées les plus précieuses, les plus chères et les plus atypiques.



Les marchands perses appelaient farfur la céramique blanche chinoise qu'ils échangeaient en Europe. Il s'agit d'une abréviation de l'expression «*kāse-ye fay-fur*», littéralement «*vaisselle de l'empereur*». Le mot se retrouve en russe moderne sous la forme farfor.

Le mot «*porcelaine*» vient quant à lui de l'italien *porcellino* qui désigne un coquillage. Les Italiens pensaient que la porcelaine devait ses propriétés exceptionnelles à la présence de coquillages dans la céramique.



▲ Cuisson de la porcelaine chinoise, gravure de 1811

HISTOIRE DE LA PORCELAINE EN CHINE



DYNASTIE ZHOU
V^e-VI^e siècles av. J.-C.

Vases émaillés



DYNASTIE HAN
206-221

Protoporcelaine,
début de l'utilisation du kaolin



DYNASTIE TANG
618-906

Invention de
l'émail polychrome



DYNASTIE SONG
960-1279

Apogée de l'art céramique
Céladon (émail vert clair)

La porcelaine est inventée en Chine pendant le règne de la dynastie mongole Yuan, à l'issue de tentatives visant à améliorer la qualité de la céramique. Cependant, la recette de la porcelaine chinoise classique n'est mise au point que sous la dynastie Han. Elle vit son heure de gloire aux XV^e et XVI^e siècles, alors que l'art céramique atteint sa perfection.

de vastes explorations géologiques en Saxe dans le but de trouver un matériau qui permette de fabriquer des creusets plus résistants à la chaleur. En étudiant différentes argiles, il conclut que c'est l'argile de **Nuremberg** qui supporte le mieux le feu. Non seulement elle convient pour la fabrication de creusets, mais elle prend à la cuisson une couleur rouge qui rappelle la porcelaine. C'est Tschirnhaus qui convainc Böttger de travailler sur la composition de la porcelaine.

Les objets à base d'argile rouge pouvaient être limés, polis et décorés. Le nouveau matériau est baptisé porcelaine de jaspe. Il s'agit d'une céramique opaque, mais dure, qui résonne quand on tape dessus et résiste aux températures élevées. On la nomme par la suite « porcelaine de Böttger ». Toutefois, personne n'était encore arrivé à obtenir une céramique d'un blanc aussi pur que la porcelaine chinoise. Böttger et Tschirnhaus n'abandonnent pas pour autant, et la chance finit par leur sourire.

> Théière en porcelaine de Böttger, 1710

✓ Laboratoire de Böttger dans le château du roi de Saxe Auguste

L'ALCHIMIE À LA RESCOUSSE

Le moyen âge précoce regorge de curiosités : les innombrables tentatives de création de la pierre philosophale en font partie. Celle-ci, pensait-on, pouvait changer n'importe quelle substance en or. Nuit et jour les alchimistes s'affairaient devant leur four et faisaient fondre des métaux et des minéraux réduits en poudre dans leurs creusets, et les combinaisons les plus farfelues produisaient des résultats pour le moins inattendus.

JOHANN FRIEDRICH BÖTTGER était l'alchimiste du roi de Saxe **AUGUSTE LE FORT**. Celui-ci installa Böttger dans la petite ville de Meissen et ordonna qu'on lui fournisse tout le nécessaire pour ses expériences. Mais l'alchimiste faisait fondre des métaux à des températures si élevées que le matériel de laboratoire rudimentaire de l'époque devait sans cesse être remplacé. Au même moment, le mathématicien, physicien et géologue allemand **EHENFRIED WALTHER VON TSCHIRNHAUS** menait





DYNASTIE YUAN
1271-1368

Invention de
la porcelaine dure



DYNASTIE MING
1368-1644

Essor de la porcelaine,
décor bleu sous couverte



DYNASTIE QING
1644-1912

Arrêt et reprise de la production
Nouvelles techniques de décor sous couverte
Copie des formes et des décors des époques précédentes



L'INGRÉDIENT MIRACLE

En 1708, on découvre près de Dresde des gisements de « terre d'Aue », qui sert alors à produire de la poudre pour les perruques. La porcelaine fabriquée à partir de ce minéral est de si bonne qualité qu'on la connaît encore aujourd'hui sous le nom de porcelaine de **Saxe** ou de porcelaine de **Meissen**. Il s'avère plus tard que cette « terre d'Aue » n'est autre que le fameux **kaolin**, l'élément principal utilisé par les maîtres céramistes chinois. Par la suite, Tschirnhaus et Böttger peaufinent la recette en ajustant la proportion des ingrédients et les modes de cuisson. L'énigme de la porcelaine chinoise était résolue.

Le kaolin possède des propriétés exceptionnelles : il résiste aux températures élevées, présente une faible plasticité et un bon pouvoir liant. Le nom de cette argile blanche est dérivé du mot chinois gaoling, qui signifie « hautes collines » et désigne une région de la province de Jiangxi, au sud-est de la Chine, où le kaolin a été découvert.

Le roi Auguste décide de créer à Meissen la première fabrique de porcelaine d'Europe, qui reçoit ses premières commandes dès que la nouvelle atteint les royaumes voisins. Comme les empereurs chinois avant lui, le roi Auguste gardait précieusement le secret de fabrication de sa porcelaine. Mais malgré ses efforts, le mystère a tôt fait d'être percé à jour. D'autres manufactures de porcelaine apparaissent bientôt en Allemagne, puis dans toute l'Europe.

On avait découvert que les minéraux n'étaient pas les seuls éléments permettant **d'obtenir de la porcelaine** blanche. En Angleterre, un céramiste invente la porcelaine à la cendre d'os, qui contient des os de bovins calcinés riches en phosphate de calcium. Ce solide conférait à la porcelaine une blancheur et une transparence exceptionnelles, mais elle était très fragile. L'usine qui produisait la porcelaine à la cendre d'os portait le nom de son créateur, **JOSIAH WEDGWOOD**. Après de multiples expériences sur l'argile, il obtient la célèbre Queensware, la « céramique de la reine ». Les descendants de Josiah **Wedgwood** ont repris la manufacture. Aujourd'hui, la marque Wedgwood est connue dans le monde entier pour ses pièces de luxe.

LA RECETTE DE LA PORCELAINE



Kaolin



Feldspath



Quartz



Terre à pipe

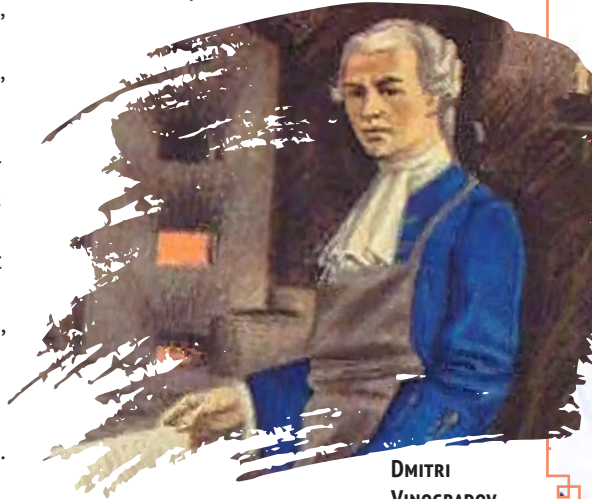
LE GÉNIE ET L'AMI DU GÉNIE

C'est le tsar **PIERRE LE GRAND** (1672-1725) qui introduit la porcelaine en Russie. Il faisait importer les plus beaux ouvrages de Chine, du Japon et d'Allemagne pour ses palais de Saint-Petersbourg et des environs. Sa fille, l'impératrice **ÉLISABETH Ire**, aimait aussi la porcelaine. Il fallait de nombreux services d'apparat et services de table pour orner les salles à manger de tous ses palais. Et la précieuse céramique coûtait des sommes extravagantes. L'impératrice demanda donc au scientifique **MIKHAÏL LOMONOSOV** de mettre au jour le secret de la porcelaine, comme cela venait d'être fait en Europe.

C'est **DMITRI VINOGRADOV**, collègue et ami fidèle de Lomonossov à l'université de Moscou, qui se chargea de cette tâche. Il s'intéressait à tant de domaines que de son vivant on qualifiait déjà Vinogradov de génie. Il parvint à découvrir le secret de la porcelaine et surtout, la technique de cuisson de l'argile et d'émaillage.

Sur ordre de l'impératrice, on créa à Saint-Petersbourg la première fabrique de porcelaine russe, la célèbre **Manufacture de Lomonossov** qui existe encore de nos jours.

> Entre 1747 et 1749 apparaissent les premiers objets en porcelaine russes. L'estampille indique un W (pour « Winogradow », Vinogradov en allemand) et l'année de production.



DMITRI
VINOGRADOV



Les objets en porcelaine sont cuits à des températures si élevées que tous les pigments brûlent. Tous, sauf les pigments bleu foncé. Cette particularité est sans doute à l'origine des motifs si reconnaissables de la céramique de Gjel. Les décorations bleues soulignent à merveille la blancheur du matériau.

Loin de ne servir qu'à la fabrication de vaisselle, la porcelaine trouve aujourd'hui des applications dans la production d'isolants électriques ou encore de matériel de laboratoire. Quant aux plus belles pièces de l'art céramique, elles n'ont rien perdu de leur prestige. 📍



➤ La céramique de Gjel est célèbre pour ses motifs et sa couleur bleu tendre



CHOSE

Auparavant considérées comme un mets de choix, elles coûtaient six fois plus cher que les nouilles fraîches. D'une innovation de luxe au plat favori des étudiants fauchés : la curieuse histoire d'une dégringolade.

美味し

美味しい

WOW
Yo!

NISSIN
CUP NOODLES
SOUP'D UP™
ROASTED CHICKEN FLAVOR
with other Natural Flavors
No added MSG* No Artificial Flavors

面

NOUILLES INSTANTANÉES :
il ne manque plus que l'eau

AU COMMENCEMENT ÉTAIENT LES NOUILLES

Les nouilles existent depuis longtemps dans de nombreuses régions du monde. On ne sait toujours pas qui les a inventées en premier. On suppose qu'elles ont pu être inventées indépendamment dans des pays différents, mais pour le moment c'est la Chine qui détient le record des nouilles les plus anciennes. Des scientifiques de l'Institut de géologie et de géophysique de l'Académie chinoise des sciences ont trouvé les plus vieilles nouilles du monde, lors de fouilles archéologiques dans le nord-est de la Chine. Ils ont déterré un bol qui contenait des nouilles longues et fines. Une trouvaille vieille de 4000 ans !

La chercheuse américaine Jen Lin-Liu a traversé la Chine à la recherche d'informations sur l'histoire des nouilles pour son livre. Elle suppose que le plat chinois miàn piàn pourrait être un cousin, voire l'ancêtre des nouilles. On le cuisine encore en Chine aujourd'hui : on découpe des petites bandes de pâte à pain qu'on fait cuire dans une casserole d'eau bouillante. La méthode de cuisson n'est pas leur seul point commun. En chinois, le mot miàn signifie « farine de blé » et désigne également les nouilles dont les variétés en Chine sont innombrables. Les nouilles fines traditionnelles s'appellent lā miàn, littéralement « nouilles étirées », et les nouilles de l'épaisseur d'un petit doigt cū miàn, c'est-à-dire « nouilles épaisses ». Mais bien que la longue histoire des pâtes soit liée à la Chine, c'est dans un autre pays qu'on les a fait sécher et mises dans des bols en plastique. Un pays qui a déjà repris et adapté beaucoup d'inventions chinoises : le Japon.

Miàn Piàn >



▲ Ce bol de nouilles a été découvert sur le site archéologique de Lajia détruit par un puissant tremblement de terre suivi d'une inondation. Les pâtes étaient très bien conservées grâce à une couche de roches sédimentaires qui avait protégé le bol du contact de l'air.



MOMOFUKU ANDŌ (1910 – 2007) inventeur et entrepreneur. Né à Taiwan, il obtient la nationalité japonaise après la Seconde Guerre mondiale et change son nom chinois Go Peh-hok pour prendre le nom qui l'a rendu célèbre. À 48 ans il invente les nouilles instantanées et fonde la société Nissin Foods. D'après lui : *« il n'est jamais trop tard ».*

LE NOUVEAU GRAAL

MOMOFUKU ANDŌ est né à Taiwan dans une famille riche en 1910. Au début de sa carrière, il suit l'exemple de ses grands-parents et crée une usine textile, il travaille ensuite à la tête d'une banque, puis dans l'industrie du sel. Puis il fit faillite et passa deux ans en prison. Dans sa biographie il explique avoir été condamné pour avoir fourni des bourses d'études à des étudiants, car à l'époque ceci était considéré comme de l'évasion fiscale. Lui qui n'avait jamais manqué de rien se retrouvait sans-le-sou. Les affaires ne marchaient pas, mais Andō n'a pas baissé les bras. Il s'est mis à chercher une idée qui lui rendrait son statut et sa fortune.

Quand la Seconde Guerre mondiale prit fin, en 1945, les villes japonaises étaient en ruines. Deux bombes atomiques avaient été larguées sur Hiroshima et Nagasaki. Ce furent les deux seules fois dans l'histoire de l'humanité où ces armes furent utilisées en temps de guerre. Il y avait eu beaucoup de morts, des milliers de personnes avaient été irradiées et n'avaient plus de toit ni de moyens de subsister. La famine gagnait le pays. L'aide humanitaire envoyée par les États-Unis était principalement composée de farine de blé, alors que l'aliment de base des Japonais était le riz.

Le gouvernement nippon cherchait donc à encourager la consommation du pain. C'est alors que Momofuku Andō eut une révélation : les Japonais étaient prêts à faire la queue, rien que pour un bon bol de nouilles et de bouillon, les ramens.



CHOSE

Pourquoi vouloir leur faire manger du pain, au lieu des nouilles traditionnelles ? À l'époque les entreprises produisant des nouilles étaient trop petites ou trop fragiles pour satisfaire les besoins en nourriture de la population. C'est ainsi qu'Andō décida d'ouvrir sa propre entreprise.

Sa devise était la suivante : « la paix règnera dans le monde quand tous les humains mangeront à leur faim ».

Il avait compris qu'il fallait un plat simple, pas cher, facile à cuisiner et à conserver et qui puisse nourrir un grand nombre de bouches. La création d'un tel plat s'avéra complexe. Momofuku Andō resta cloîtré dans son atelier au fond de son jardin pendant des mois. Il testait différentes textures et composants pour les nouilles et cherchait une manière de les préparer. C'est lui qui a pensé chaque étape de la production : faire d'abord cuire les nouilles à la vapeur, puis les déshydrater en les plongeant dans de l'huile brûlante ou en les laissant à l'air chaud. Les nouilles séchées obtenues se conservaient très longtemps.

C'est en 1958 que cet inventeur génial présente au monde sa création : un plat simple et rapide à cuisiner fait à partir de la fameuse farine américaine. Il nomme ses premières nouilles instantanées *Chicken Ramen* (ramens au poulet), tout à fait semblables à celles que l'on achète aujourd'hui, sauf que l'assaisonnement y était déjà ajouté (d'ailleurs, en hommage à leur inventeur, les *Chicken Ramen* sont toujours vendues déjà assaisonnées). Momofuku Andō fonde *Nissin Foods*, qui produira ces nouilles instantanées. Son nom vient de son credo : « créer quotidiennement un goût parfait avec simplicité ».



En guise d'expérience, **KIERAN DOOLEY**, étudiant britannique, s'est nourri exclusivement de nouilles instantanées pendant trente jours. En un mois il a perdu onze kilogrammes, il ressentait régulièrement des sautes d'humeur et était facilement irritable. Il finit par estimer que ce n'était pas une vie normale.

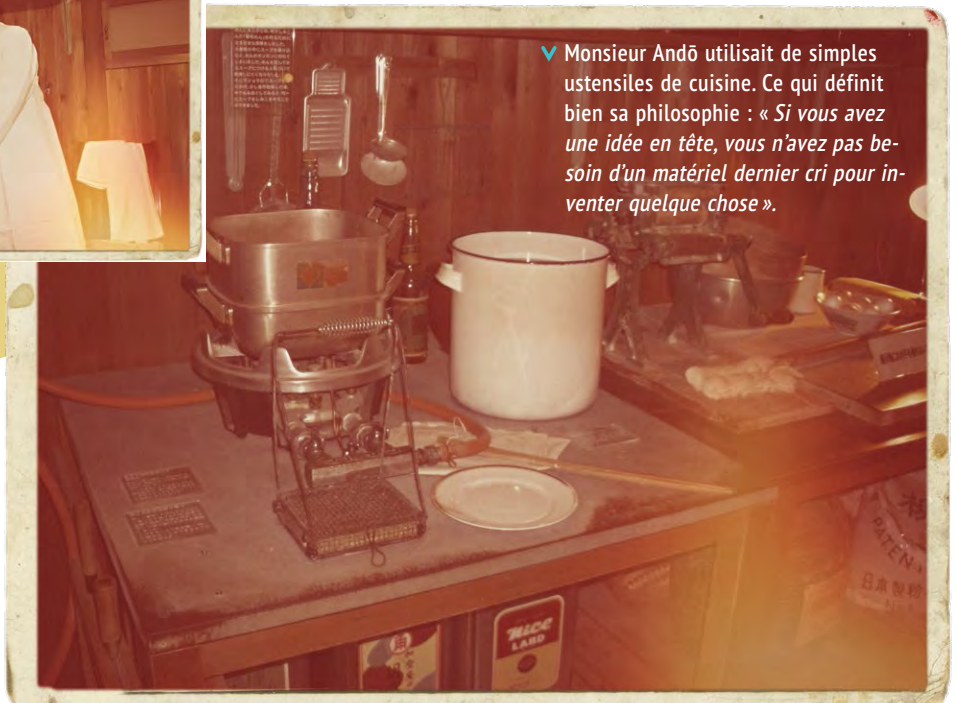


Il ne faut pas abuser des nouilles instantanées. Ce n'est pas le petit sachet d'assaisonnements qui comporte le plus grand risque pour la santé, bien qu'il contienne beaucoup de sel et que manger trop salé est mauvais pour le système cardio-vasculaire. Ce sont les nouilles elles-mêmes qui ne sont vraiment pas saines. Ce sont des « bombes » de glucides et de matières grasses, comme beaucoup de plats de fast-food. L'apport énergétique des nouilles est très élevé : 420 kcal par portion, soit l'apport conseillé d'un repas complet. Cependant il n'y a ni protéines, ni fibres, ni vitamines dans les nouilles instantanées. Si on fait des nouilles instantanées la base de notre alimentation, alors notre corps ne recevra pas suffisamment de nutriments importants.

MOMOFUKU ANDŌ > montre comment préparer ses nouilles



▲ Son atelier ne faisait que 10 mètres carrés. Monsieur Andō a dépensé tout l'argent qui lui restait pour le construire dans son jardin.



▼ Monsieur Andō utilisait de simples ustensiles de cuisine. Ce qui définit bien sa philosophie : « Si vous avez une idée en tête, vous n'avez pas besoin d'un matériel dernier cri pour inventer quelque chose ».



◀ L'inventeur a découvert que de minuscules orifices se formaient lorsqu'on faisait frire les nouilles, ce qui permettait de les préparer presque en un instant, rien qu'en ajoutant de l'eau chaude.

Les premiers sachets de nouilles coûtaient 35 yens, soit six fois plus cher que des nouilles fraîches. Revalorisée au cours de 2019, cette somme représenterait 54,75 euros, ce qui est plutôt cher pour ce genre de produit.

Grâce à ce prix élevé, leur caractère innovant et au nombre réduit de magasins où on pouvait en trouver, les nouilles instantanées furent considérées comme un produit de luxe, que tout le monde ne pouvait pas se permettre d'acheter. Aujourd'hui les nouilles instantanées sont plutôt vues comme le plat des étudiants qui se serrent la ceinture et qu'on peut trouver dans n'importe quel magasin. Ironique, non ? En 2016 les Chicken Ramen coûtaient 120 yens, soit 1,12 dollar, trois fois moins qu'un bol de ramens dans un restaurant japonais.

Le **goût au poulet** de ces nouilles est un des facteurs de son succès à travers le globe. Les Indiens ne mangent pas de bœuf, les musulmans ne mangent pas de porc, mais il n'existe aucune culture, religion ou pays qui interdise de manger du poulet. Mais il n'y a pas que leur goût qui a permis aux Chicken Ramen de devenir les nouilles les plus aimées du monde. Lors d'un voyage en Amérique, Momofuku Andō s'est rendu compte que les étrangers ne mangeaient pas les ramens de la même manière que les Japonais. Ils cassaient le sachet de nouilles pour les mettre dans une tasse et les mangeaient avec une fourchette. L'inventeur comprit que s'il voulait que ses nouilles deviennent un plat universel, il fallait les rendre pratiques à manger les représentants de toutes les cultures du monde. En 1971, il mit au point les **Nissin Cup Noodles** : des nouilles instantanées dans une tasse en plastique. La tasse servait à la fois d'emballage et de bol pour y verser l'eau chaude et on pouvait manger les nouilles directement dans la tasse. De plus il ajouta un petit sachet contenant des épices et des légumes séchés pour que le bouillon soit encore meilleur. C'est ainsi que les nouilles instantanées sont devenues un phénomène international.



▲ Nissin Cup Noodles : les nouilles instantanées dans une tasse



Il y a maintenant une grande diversité de producteurs et de sortes de nouilles instantanées. Momofuku Andō craignait que le développement rapide du marché finisse par faire baisser la qualité des produits. C'est grâce à lui qu'a été créée l'Association mondiale des nouilles instantanées. La dernière réunion en date de cette association s'est tenue à Osaka au Japon en 2018, à l'occasion des soixante ans des fameuses Chicken Ramen. Elle a rassemblé 208 participants, parmi lesquels soixante-dix entreprises productrices venant de seize pays différents. La réunion avait pour thème « Un bonheur innovant pour 100 ans » : les participants ont cherché à trouver un moyen d'augmenter la demande dans un monde en constante évolution et des innovations capables de garantir le « bonheur grâce aux nouilles instantanées » jusqu'à la date symbolique de 100 ans après l'invention des *Chicken Ramen*. Les spécialistes pensent que pour « apporter du bonheur » avec les nouilles instantanées, il faut changer leur mode de production dans le sens de la préservation de l'environnement et augmenter leur apport nutritionnel. Parce que les nouilles doivent « réchauffer le corps et l'âme ».



TOSHIO YAMAMOTO était ingénieur, mais il est plus connu sur internet sous le pseudonyme **Ton Tan Tin**. Il tient un blog de critiques de nouilles instantanées, et ses avis sont devenus si populaires qu'il a décidé de quitter son travail pour s'y consacrer à temps plein. Il raconte même que son corps est presque entièrement fait de ramens, maintenant. Des entreprises du monde entier lui envoient leurs nouveautés pour qu'il les note. Il a déjà testé plus de 6 200 sortes de nouilles instantanées, mais il n'a pas encore trouvé « la perle rare », au bouillon parfait, à la consistance idéale et à l'assaisonnement harmonieux.

À LA CONQUÊTE DU MONDE ET DE L'ESPACE

En 2000, un sondage réalisé par l'Institut de recherches Fuji a révélé que les Japonais pensaient que les nouilles instantanées étaient la meilleure invention nippone du XX^e siècle. Elles sont arrivées en tête devant des concurrents de taille, tels que les appareils photo compacts, les consoles de jeu, le karaoké et les trains à grande vitesse. Et ce n'est pas une surprise : les nouilles instantanées sont produites et consommées dans **le monde entier**. Selon la société d'études *Ries & Ries Consulting*, en 2018 103,6 milliards de portions de nouilles instantanées ont été consommées dans le monde. C'est en Corée du Sud qu'on apprécie le plus ce produit, on estime que chaque habitant en consommerait 75 portions par an. Un Japonais en consomme 40, ce qui reste beaucoup. Les experts qui étudient les marchés cherchent à adapter les pâtes instantanées aux goûts des habitants de différents pays. Les Italiens apprécient le goût du basilic et de l'olive, en Inde on préfère le curry, tandis que près des côtes on aime les fruits de mer. Au Mexique, on mange les nouilles instantanées avec de la sauce salsa et des morceaux de citron vert. Mais, même au sein d'un seul pays il peut y avoir des préférences très diversifiées. Pour ceux qui veulent manger sainement, les producteurs proposent des nouilles avec des fibres et du collagène ajoutés, des nouilles basses calories et des nouilles avec un taux de sel bas.

Nissin Foods sort plus de 300 sortes de nouilles par an seulement au Japon. Mais en définitive, il y a seulement 1 % d'entre elles qui restent dans la gamme permanente : les consommateurs veulent constamment essayer des nouveautés. Les deux **musées des nouilles instantanées** que *Nissin Foods* a ouverts à Yokohama et Osaka ont une partie historique qui montre toutes les variétés de nouilles produites par l'entreprise. Parmi les pièces exposées, on trouve des emballages et des étiquettes, ainsi que la dernière invention de Momofuku Andō : les *Space Ramen*. Leur emballage hermétique spécial a permis à des astronautes japonais de se préparer des nouilles instantanées et de les manger en apesanteur à bord de la navette spatiale Discovery en



▲ Nouilles mexicaines avec des morceaux de citron vert



▲ Nouilles vietnamiennes aux fruits de mer



▶ Pâtes italiennes au basilic



◀ Les Space Ramen inventés par Andō à l'âge de 95 ans. L'astronaute japonais **SOICHI NOGUCHI** fut le premier à les goûter en orbite terrestre.

▼ Musée des nouilles instantanées ouvert par Nissin Foods à Osaka



2005. En plus de cela, on peut commander des nouilles à partir des ingrédients qui nous sont proposés et même confectionner nous-mêmes un sachet de nouilles séchées dans un atelier.

Plus de soixante ans après leur invention, les nouilles instantanées sont devenues le plat de ceux qui n'ont pas l'argent, le temps ou la possibilité de cuisiner un vrai repas. On les sert sur les vols long-courriers, on les envoie dans les régions pauvres en tant qu'aide humanitaire. Les étudiants s'en nourrissent à la fin du mois en attendant leur bourse et ceux qui ont réussi les regardent avec nostalgie en pensant à leur jeunesse à l'université. Momofuku Andō n'a pas simplement inventé un plat capable de nourrir tout le monde, les nouilles sont devenues un véritable symbole d'union et de soutien pendant les périodes compliquées. Monsieur Andō est mort à l'âge de 96 ans. Il est resté actif jusqu'à la fin de sa vie et mangeait régulièrement sa propre invention : les nouilles qui ont changé le monde. 🍜



LES SUPERALIMENTS :

QUAND BIEN MANGER DEVIENT UNE RELIGION

Baies de goji, graines de chia ou spiruline : il y en a pour tous les goûts. La publicité nous vante leurs bienfaits pour la santé et recommande même d'en faire la base de notre alimentation. Mais est-il possible que certains aliments soient à ce point préférables aux autres ? Le remède miracle pourrait-il être dans notre assiette ?



NOURRITURE MIRACULEUSE

L'idée que l'alimentation puisse avoir un rôle plus large que la simple satisfaction de nos besoins énergétiques n'est pas nouvelle. Entre 430 et 330 avant notre ère, le médecin grec **HIPPOCRATE** affirmait dans son traité *La nature de l'homme* que la santé dépendait de l'équilibre des liquides de l'organisme, les « humeurs ». (Pour en savoir plus, lire l'article « Les théories tombées aux oubliettes ») Certains aliments aideraient à maintenir cet équilibre. « Que la nourriture soit ton remède, et le remède ta nourriture », disait Hippocrate.

L'idée selon laquelle « manger, c'est se soigner » a fait son chemin dans différentes parties du monde. Depuis des temps très anciens, diverses cultures ont élevé certains aliments au rang de dons divins. Chez les Olmèques, les Mayas et les Aztèques, ce furent par exemple **les fèves de cacao** : elles servaient lors des rites d'adoration des divinités, étaient consommées au cours des repas et associées aux remèdes. La pratique consistant à soigner les malades avec du cacao s'est développée en Europe au XVI^e siècle. Le Codex Badiano, un traité de médecine paru en 1552, propose d'utiliser

les fleurs de cacao pour lutter contre la fatigue. Le Codex de Florence, publié en 1590, donne quant à lui une recette à base de fèves de cacao, de maïs et de calliandra pour le traitement de la fièvre et des difficultés respiratoires. Il est intéressant de constater qu'on attribue encore de nos jours des vertus exceptionnelles aux fèves de cacao.



TOUS LES GOÛTS SONT DANS LA NATURE

Les aliments miraculeux ont toujours éveillé notre curiosité. Du temps où certaines substances n'étaient pas encore suffisamment étudiées, les listes de ces supposés remèdes universels se sont enrichies de produits pour le moins douteux.

En 1863, le chimiste français **ANGELO MARIANI** fait breveter un tonique unique en son genre, le « **vin Mariani** ». Le super-breuvage fut un franc succès et sa popularité dépassa les frontières de son pays d'origine, puisqu'il se vendait dans d'autres pays d'Europe, en Amérique du Nord et en Amérique du Sud. La marque avait pour slogan « Fortifie le corps et l'esprit », et son créateur conseillait d'en boire trois verres par jour.

Il s'agissait de vin additionné de cocaïne. De nombreux intellectuels et grands personnages de l'époque, dont **SIR ARTHUR CONAN DOYLE**, **JULES VERNE**, **ALEXANDRE DUMAS**, **ROBERT LOUIS STEVENSON**, la reine **VICTORIA** et les papes **PIE X** et **LÉON XIII**, sont devenus dépendants au vin Mariani. Il fallut attendre le début du XX^e siècle pour qu'il soit interdit à la vente. On avait constaté que la cocaïne était une substance addictive et avait un effet dévastateur sur la santé. Bref, elle n'avait rien d'un superaliment.



DU BEURRE DANS LES ÉPINARDS

Les **superaliments** désignent les denrées dont on vante les bienfaits exceptionnels pour la santé, la plupart du temps parce qu'elles associent une teneur élevée en éléments nutritifs essentiels à une faible valeur énergétique. Le terme superaliment a été utilisé pour la première fois dans son sens actuel dans le journal canadien *Lethbridge Herald* en 1949. Il qualifiait des muffins censés contenir « toutes les vitamines connues et même celles qu'on ne connaît pas encore ».

Aujourd'hui, la super-réputation de la pâtisserie s'est quelque peu ternie, et les muffins miracle ont laissé place aux baies de goji, thé vert, algues et autres produits importés des quatre coins du monde. Et comme il n'existe pas de critères univoques de ce qu'est un superaliment, les listes diffèrent. Il n'y a rien

d'étonnant là-dedans, car le terme n'a aucun fondement scientifique. Il a été inventé par des spécialistes du marketing. Une place dans la liste des superaliments est une aubaine pour promouvoir un complément alimentaire, un nouveau régime ou un programme d'entraînement. Bien plus qu'un produit, c'est une légende qu'on nous vend.

IL Y A UN OS

Beaucoup de superaliments possèdent effectivement des propriétés remarquables. Par exemple, les **baies de goji** sont riches en vitamine C et en cellulose, la **spiruline** est une bonne source de protéines et d'acides gras polyinsaturés, et les **graines de chia** ont une teneur élevée en calcium. Pour peu qu'on aime leur goût, on a tout à gagner à consommer ces produits. Mais il ne faudrait pas non plus tout miser sur eux.



Le principal reproche adressé au concept de superaliment consiste à pointer du doigt les promesses fallacieuses qui l'accompagnent. On nous vend les baies de goji comme un moyen pour vivre plus longtemps et guérir du cancer, sans aucune étude scientifique à l'appui. Pour une personne en bonne santé, il n'y a aucun risque : au pire, elle ne fera que perdre de l'argent. Cependant, les conséquences peuvent s'avérer bien plus graves si une personne souffrant d'une maladie à un stade précoce et avec un bon pronostic se tourne vers les produits miracle au lieu de prendre son traitement. Le patient peut ainsi laisser filer le moment où la maladie est plus facile à soigner.

Les autres allégations des fabricants sont plutôt vagues et n'affirment rien de concret. Comment mesurer par exemple l'amélioration de la circulation sanguine, l'augmentation de la capacité de travail ou le renforcement du système nerveux dus à la consommation de chocolat ?

En février 2018, la revue *Food&Function* a publié une méta-analyse des études sur les superaliments : les chercheurs ont retenu 17 produits, ont rassemblé les articles les concernant et ont analysé leurs résultats. Ils ont déduit que les résultats des études sont soit contradictoires, soit peu concluants, parce qu'elles omettent de nombreux facteurs déterminants tels que la durée pendant laquelle ces produits ont été consommés et les quantités ingérées.

La démonstration scientifique de l'utilité des superaliments n'est pas aussi impartiale qu'on pourrait le croire : la majorité des études sont financées par des fabricants qui ont tout intérêt à ce que les résultats soient favorables.





LE FESTIN NE FAIT QUE COMMENCER

En 2018, le marché mondial des superaliments était évalué à 137 milliards de dollars. Ce chiffre devrait atteindre 204,6 milliards de dollars en 2025.

Comme tout produit à la mode, les superaliments ont leurs ambassadeurs, souvent recrutés parmi les stars hollywoodiennes. La mannequin **MIRANDA KERR** boit du jus de noni pendant ses entraînements, **MADONNA** aime l'eau de coco. Quant à **GWYNETH PALTROW**, véritable gourou en la matière, elle a fait des superaliments la base de son régime et agrmente ses porridges et yaourts de compléments bons pour la santé. L'actrice n'en dit jamais que du bien. Et cela n'a rien de surprenant si l'on considère que son entreprise vend des superaliments.

En 2007, l'Union européenne a interdit d'intégrer des allégations non fondées scientifiquement dans les publicités qui vantent les mérites des superaliments. En effet, leurs promesses valaient le détour : traitement du cancer et protection contre les maladies cardio-vasculaires. Mais les aliments miracle n'ont pas souffert de ces interdictions.

POUR FINIR SUR UNE NOTE SUCRÉE

L'Organisation mondiale de la Santé considère qu'une alimentation variée est indispensable à un mode de vie sain. Depuis

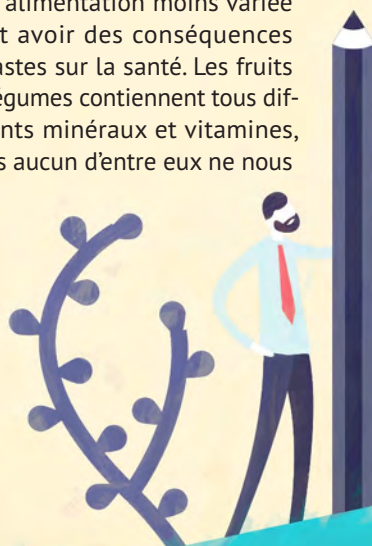
la deuxième moitié du XX^e siècle, nous mangeons de plus en plus de produits transformés, riches en graisses et en sucres. Notre alimentation contient moins de fibres et d'autres éléments essentiels. Ainsi, les risques liés aux maladies cardio-vasculaires et aux autres affections chroniques ont augmenté. Or, une alimentation saine et variée aide justement à limiter ces risques.

Les superaliments ne sont pas un « joker » qui rattraperait un excès de junk food. Il ne faudrait pas non plus délaisser les autres produits au profit des superaliments : une alimentation moins variée peut avoir des conséquences néfastes sur la santé. Les fruits et légumes contiennent tous différents minéraux et vitamines, mais aucun d'entre eux ne nous

apporte tous ces éléments essentiels à lui seul. Chacun d'entre eux fournit quelque chose d'essentiel à notre organisme, et constitue en cela un superaliment en son genre. On peut même ne jamais consommer un produit sans que notre santé en pâtisse. Les superaliments peuvent être délicieux, et s'ils nous plaisent, il ne faut pas se priver. Mais il est inutile de s'inquiéter si on les trouve trop onéreux ou tout simplement pas très bons. Notre alimentation doit être variée. Pas besoin de produits spéciaux pour se sentir en super forme !

POUR LES SCEPTIQUES

1. « Superaliment » est un terme de marketing qui peut désigner tout et n'importe quoi.
2. Notre alimentation doit être variée. Gardons-nous de tout miser sur des produits magiques : ils n'existent pas.
3. Pour les questions de santé, mieux vaut faire confiance à un médecin qu'à un vendeur de superaliments. La nourriture en elle-même ne soigne pas. 



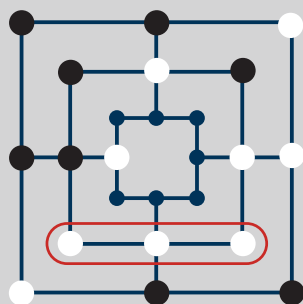
LES JEUX DE SOCIÉTÉ OUBLIÉS : LE JEU DU MOULIN

Pendant que vous jouez au Monopoly ou à la bataille navale, un antique jeu de société prend la poussière dans les greniers. Nous sortons des cartons les jeux qui occupaient les soirées de nos ancêtres il y a des centaines voire des milliers d'années.



Dans toute l'Europe, les archéologues rencontrent d'étranges motifs géométriques représentés sur des pierres et d'autres surfaces planes. Quelle était leur signification chez les Romains, les Germains, les Francs et les Slaves de l'Antiquité ? Le symbole d'une organisation secrète, peut-être ? Eh bien non, il s'agit d'un jeu de société !

Les légionnaires romains ne boudaient jamais une partie de *jeu du moulin*. D'ailleurs, on l'appelle aussi « jeu de méréelles », du latin *merellus* qui désigne un jeton ou un pion. Mais sa popularité remonte à des temps bien plus anciens. Le plus vieux tablier (plateau de jeu), découvert en Égypte, date du XIV^e siècle avant notre ère. Au moyen âge en Angleterre, on gravait les motifs du jeu du moulin sur les stalles des églises et des monastères. **SHAKESPEARE** lui-même l'évoque dans l'une de ses pièces. Au cours de l'histoire, il a été appelé de diverses manières : jeu du moulin, de méréelles ou de marelle, jeu du charret ou encore nine men's morris et ninepenny marl en anglais.



▲ Les blancs viennent de faire un moulin et peuvent capturer n'importe quel pion noir

À TOI DE JOUER !

Le jeu du moulin se joue à deux. Chaque joueur dispose de neuf pions identiques. Généralement, le jeu oppose les blancs et les noirs. On tire au sort pour savoir qui commence.

Le jeu se déroule en trois étapes. Première étape : la pose. Les joueurs placent leurs pions à tour de rôle sur les intersections libres, à raison d'un pion par coup. Ils peuvent poser leur pion sur n'importe quelle intersection libre. Si un joueur parvient à aligner trois pions à la verticale ou à l'horizontale, il a le droit de capturer l'un des pions adverses. Le but du jeu est donc d'empêcher l'adversaire d'aligner trois pions, un peu comme au morpion ! Un alignement de trois pions s'appelle un « moulin ». Si un joueur réalise un double moulin (deux moulins en un coup), il peut capturer deux pions adverses.

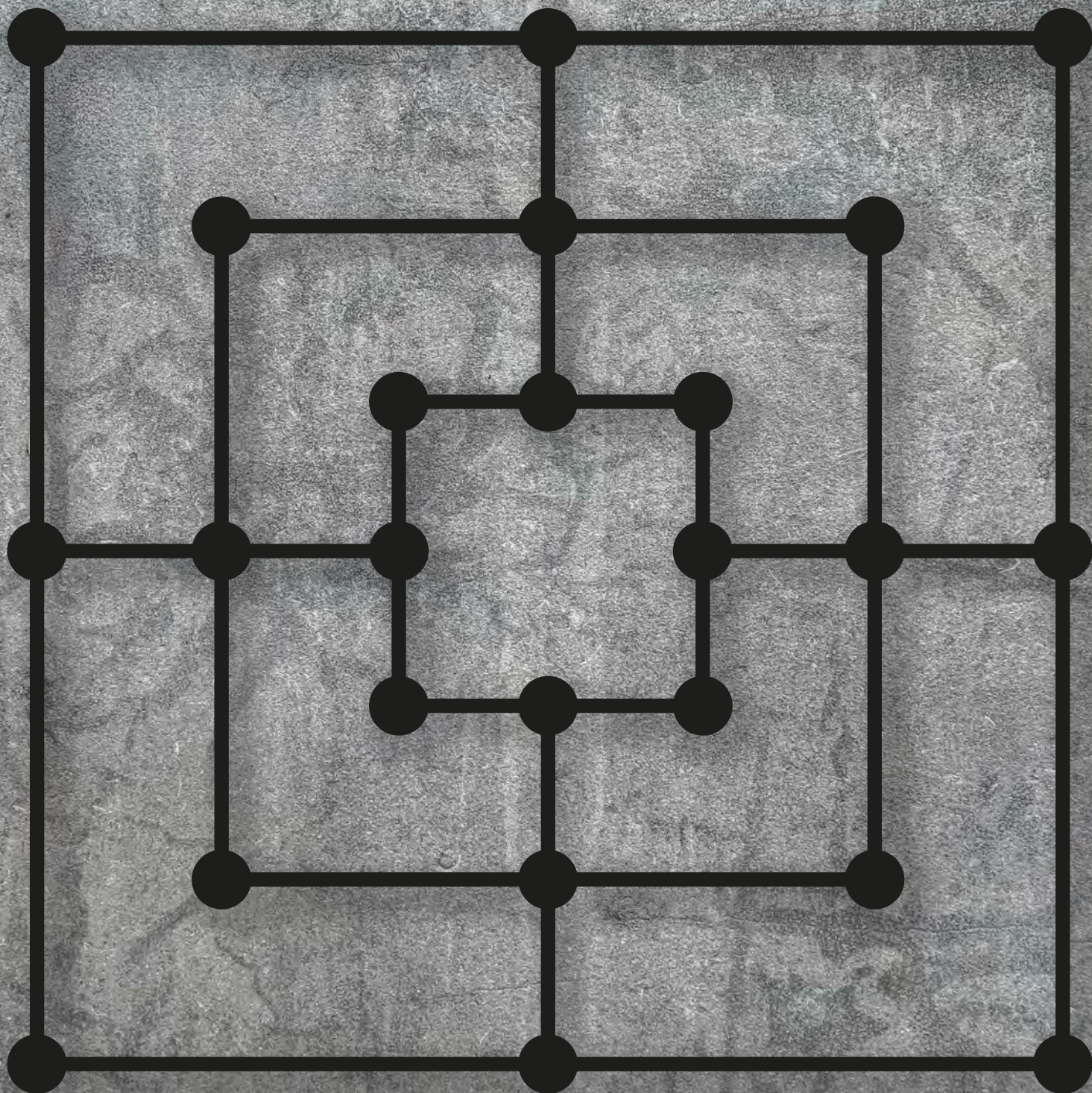
On peut prendre tous les pions adverses, hormis ceux qui forment un moulin. Si tous les pions de l'adversaire forment des moulins, on ne peut lui en capturer aucun. Une fois capturé, un pion ne peut plus revenir sur le tablier.

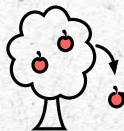
La deuxième étape, appelée « mouvement », commence quand les joueurs ont placé tous leurs pions. Ils peuvent maintenant les faire glisser sur les intersections voisines en suivant le tracé du jeu. On ne peut pas sauter par-dessus les autres pions. Le but du jeu

reste le même : faire des moulins et capturer les pions adverses. Un joueur peut « détruire » l'un de ses moulins en déplaçant un des pions qui le constituent, et le remettre en place au coup suivant. Cela compte comme un nouveau moulin et le joueur peut capturer un autre pion adverse.

La troisième étape, ou « saut » débute quand l'un des deux joueurs n'a plus que trois pions. Il a alors droit à un avantage : il n'est plus obligé de suivre les lignes du jeu et peut déplacer (faire « sauter ») ses pions n'importe où sur le plateau. Si l'adversaire n'a lui aussi plus que trois pions, il peut également les poser où il veut. Le perdant est le premier joueur qui se retrouve avec seulement deux pions : il ne peut alors plus faire de moulin. On peut aussi l'emporter en immobilisant tous les pions de l'adversaire à l'étape du mouvement.

La victoire ne doit rien au hasard, et tout à la logique et la réflexion. Lors de la première étape, il ne faut pas tout de suite essayer de faire un moulin, mais disposer ses pions à des endroits stratégiques. Le mieux est de préparer le terrain pour faire un double moulin et ainsi capturer deux pions adverses en un coup. L'adversaire aura beaucoup de mal à contrer un tel coup avant l'étape du saut. 🕒







ISAAC NEWTON:

LES CHOSES À FAIRE EN QUARANTAINE

Le coronavirus a gagné la Terre entière. Les élèves sont partis en vacances anticipées et l'OMS nous conseille de rester à la maison autant que possible. Mais nous ne sommes pas les premiers à subir une quarantaine : au XVII^e siècle, les Anglais ont été confinés pendant plusieurs années ! **ISAAC NEWTON**, à l'époque jeune étudiant, a passé toute cette période cloîtré chez lui, alors qu'il n'avait même pas Netflix ! Cela ne l'a pas empêché de s'occuper...

À l'été 1665, Newton vient d'avoir vingt-deux ans, il étudie à l'université de Cambridge et il est bien déterminé à percer les secrets de la nature grâce à la science. Mais il y a un hic : en Angleterre une épidémie de peste bubonique fait rage et décime 20 % de la population de Londres. La maladie est extrêmement contagieuse. Quand quelqu'un mourait de la peste, sa maison était marquée d'une grande croix rouge et tous ceux qui y habitaient avaient l'interdiction d'en sortir pendant quarante jours. Les personnes enfermées dans de telles conditions avaient, bien entendu, très peu de chances de survivre.

Heureusement, Newton avait échappé à cette quarantaine : l'université de Cambridge avait été fermée de manière préventive, et renvoyé les étudiants chez eux. Le jeune scientifique ne pouvait pas assister à ses cours ou échanger avec ses professeurs... Pourtant c'est pendant toutes années passées en confinement que Newton fut le plus actif scientifiquement ! Que faisait donc Newton pendant son confinement ?





La lumière passant à travers un prisme se sépare en fonction des longueurs d'onde qui la composent. Celle de la lumière rouge est la plus grande, elle est faiblement déviée, et la lumière violette, qui a la plus petite, est fortement déviée à la sortie. Les couleurs du spectre sont toujours disposées dans le même ordre. D'ailleurs, bien que Newton ait observé ce phénomène, il n'en trouva pas la cause. C'est le physicien anglais Thomas Young qui sera le premier à faire le lien entre les longueurs d'onde et les couleurs au XIX^e siècle.

C'est ainsi que Newton fit une découverte majeure dans le domaine de l'optique : la lumière blanche peut être séparée en sept couleurs différentes ! Les bandes de couleurs du spectre, elles, ne peuvent pas être divisées si on les fait passer à travers un deuxième prisme (Newton a vérifié !). La séparation de la lumière blanche en un spectre s'appelle la **dispersion**.

Après avoir compris que ces halos multicolores n'étaient pas dus à la saleté de

l'oculaire, mais que la lumière se dispersait en passant dans les lentilles du télescope, il décida de les enlever (sauf celle de l'objectif) et de les remplacer par des miroirs. Parce qu'ils reflètent la lumière sans la disperser. Les télescopes de Newton sont donc des « **réflecteurs** », et sont toujours utilisés aujourd'hui. Tous les plus grands télescopes ont des miroirs, et les lentilles sont plutôt réservées aux petits instruments d'observation amateurs (qui sont des réfracteurs).

IL JOUAIT AVEC DES PRISMES

Les séries n'existaient pas du temps du Newton, mais il avait un **télescope** et il partageait avec nous l'exigence de la qualité d'image. Ce n'était évidemment pas l'absence de Full HD qui le gênait, mais la présence d'étranges halos de toutes les couleurs de l'arc-en-ciel dans l'oculaire de son télescope.

Comme il voulait observer les étoiles dans de bonnes conditions, il s'est mis à étudier pour comprendre d'où venaient ces drôles de taches multicolores. C'est ainsi qu'il réalisa une expérience maintenant devenue célèbre : faire passer un fin pinceau de lumière à travers un prisme à base triangulaire placé dans l'obscurité totale. Quand il sort du prisme, le faisceau de lumière s'étale en une multitude de faisceaux colorés, de toutes les couleurs de l'arc-en-ciel : c'est ce qu'on appelle un **spectre**.

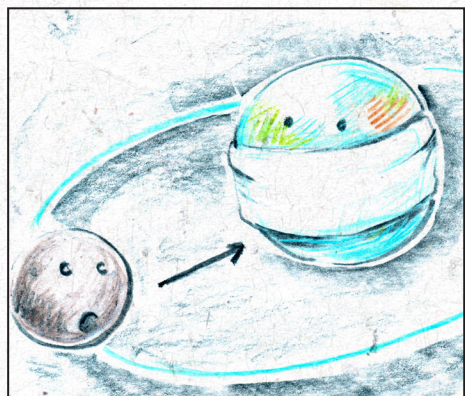


LA FAMEUSE POMME

Les seules pommes que Newton avaient étaient celles qui poussaient sur les arbres du verger familial. Ni iPhone ni aucun produit de « la marque à la pomme ». Et bien qu'elles ne lui soient pas tombées sur la tête (c'est une légende), ce sont elles qui l'ont aidé à découvrir la **loi universelle de la gravitation**.

On ne sait pas exactement ce que faisait Isaac Newton : il se promenait dans son verger, buvait du thé sur sa terrasse ou regardait tout simplement par la fenêtre... Mais le plus important, c'est qu'il voyait les fruits tomber de leurs branches une fois mûrs. Et il savait déjà que c'était à cause de la **gravité** (et oui, d'autres scientifiques comme KEPLER ou Descartes avaient déjà étudié la question avant lui), mais Newton s'est demandé à quel point cette force s'étendait. Selon une des versions de l'histoire, Newton regardait par la fenêtre un soir et vit la lune se lever au-dessus d'un pommier. C'est là qu'il se demanda si la pomme qui tombe du pommier et la Lune qui tourne autour de la Terre étaient soumises à la même force.

Il s'enferma dans sa chambre pour travailler, jusqu'à trouver une formule simple et élégante décrivant la loi universelle de la gravitation : la force d'attraction entre deux objets est égale au produit de leurs masses et est inversement proportionnelle au carré de la distance qui les sépare.



**GARDEZ
VOS
DISTANCES**



Le nom « loi universelle de la gravitation » peut être mal compris : bien que la gravité affecte tout, que ce soient les planètes ou les pommes qui tombent de leur arbre, ici il est question des corps célestes, qui sont à des distances telles qu'on ne les voit que sous forme de points dans le ciel. Alors que pour calculer la force avec laquelle une pomme tombe sur le sol, il faut utiliser une autre formule : $F = mg$, avec F la force de la pesanteur, m la masse et g l'accélération de la pesanteur qui pousse l'objet vers le bas (sur Terre, $g = 9.8$).

Aujourd'hui, on écrit la formule comme ceci :

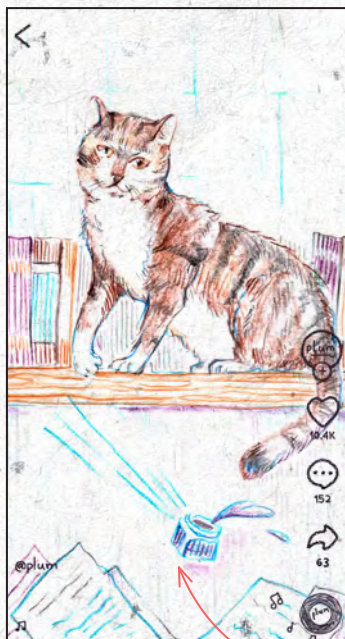
$$F = G \frac{m_1 m_2}{R^2},$$

Où **F** est la force d'attraction, **m** la masse des objets, **R** la distance qui les sépare et **G** la constante gravitationnelle (que Newton n'utilisait pas et qui a été ajoutée bien plus tard).

Peu de temps auparavant, Johann Kepler avait découvert les lois du mouvement des planètes (que vous pourrez découvrir dans un prochain numéro). La loi universelle de la gravitation de Newton a permis d'expliquer comment la gravitation maintenait les planètes en orbite. Ensemble, ces lois formaient la **mécanique céleste** qui était considérée comme parfaite jusqu'à l'arrivée de la **théorie de la relativité** d'ALBERT EINSTEIN.

BOUGER SON CORPS, EN THÉORIE

Newton aurait sûrement aimé TikTok, puisqu'il s'intéressait aux corps en mouvement ! Alors qu'il était confiné, il a écrit les **trois lois de la mécanique classique** (ou lois de Newton), qui sont encore utilisées à ce jour.



La première loi dit que tout corps reste immobile ou conserve un mouvement uniforme et en ligne droite tant qu'aucune force n'agit sur lui pour modifier son état. Mais Newton n'est pas le premier à énoncer cette loi : Galilée l'avait appelée **le principe d'inertie**. Mais le physicien italien pensait à tort que cette loi s'appliquait également aux mouvements circulaires : il tentait de trouver une explication aux mouvements des corps célestes.

LES MANUELS SCOLAIRES ONT UNE MASSE PLUS IMPORTANTE QU'UN TÉLÉPHONE, IL FAUT DONC PLUS DE FORCE POUR LES PORTER

L'ENCRIER EST IMMOBILE, JUSQU'À CE QU'UNE FORCE EXTÉRIEURE VIENNE S'APPLIQUER

La deuxième loi, que l'on doit, elle, entièrement à Newton, dit que l'accélération d'un corps est proportionnelle à la force qu'il subit et inversement proportionnelle à la masse du corps. Pour faire simple, plus un objet est lourd, plus il faut de force pour le faire bouger. D'ailleurs, Newton introduit pour la première fois la conception de **masse** spécialement pour cette loi, avant les scientifiques parlaient seulement de « poids ».



Quelle est la différence entre la masse et le poids ? La masse est une constante propre à un objet, mesurée en kilogrammes. Le poids est la force de la pesanteur, mesurée en newtons (l'unité fut nommée ainsi deux siècles plus tard, **Newton** ne lui a pas donné son nom par vanité). Le poids d'un objet n'est pas le même s'il est immobile ou s'il tombe et dépend de la constante **g** différente sur chaque planète. Sur la Lune par exemple, votre masse ne changera pas, mais votre poids sera moins grand. Dans les conversations de tous les jours les deux termes sont interchangeables, mais en cours de physique, vous avez intérêt à ne pas les confondre.



Vous avez sûrement déjà entendu la formule simplifiée de **la troisième loi** : « pour chaque action, il y a une réaction opposée ». Aujourd'hui, c'est presque devenu un proverbe sur les actes des humains, mais Newton ne parlait pas de cela. Quand deux corps sont en interaction, par exemple quand ils se percutent, les forces qui s'appliquent sont égales et dirigées dans deux directions opposées. Lorsqu'une voiture rentre dans un poteau, elle agit sur le poteau, qui agit également sur elle avec une force identique, et la voiture finit en accordéon.

UNE MANETTE JETÉE VIOLEMMENT CONTRE LE MUR SUBIT UNE RÉACTION ÉQUIVALENTE DU MUR

Toujours pendant le confinement, Newton a fait des calculs de dérivées et d'intégrales (n'ayez crainte, nous n'allons pas entrer dans le détail). Il a découvert que les marées étaient dues à la force d'attraction de la Lune, prédit la forme aplatie de la Terre au niveau des pôles et bien d'autres choses.

Internet, les séries et les jeux vidéos c'est génial. Qu'aurait fait Newton s'il y avait eu accès à son époque ? Il est bien possible qu'il aurait fait la même chose que la plupart d'entre nous. Profitez du confinement pour prendre exemple sur Newton et stimuler votre curiosité : vous ne ferez peut-être pas de découverte scientifique majeure, mais vous apprendrez beaucoup de nouvelles choses. 🍷



DES YEUX RIVÉS SUR NOUS DEPUIS L'ESPACE :

LES SATELLITES NOUS ESPIONNENT-ILS ?



Quelque part derrière les nuages, en orbite autour de la Terre, trop loin pour qu'on puisse les voir, les satellites nous observent. Rien n'échappe à leur œil de lynx, ni les grands qui fument en cachette, ni vos camarades qui sèchent les cours. On dit même que grâce à eux, on pourrait lire les plaques d'immatriculation des voitures ou un journal depuis l'espace ! Qu'en est-il réellement ? Regardons cela de plus près.

BLOQUÉ EN ORBITE

Commençons par le principal : la mécanique céleste. *Star Wars* et d'autres œuvres de science-fiction nous montrent que dans l'espace, on peut faire tout ce qu'on veut : freiner brusquement, faire des courses de vaisseaux ou encore s'arrêter au-dessus de n'importe quel point d'une planète. Malheureusement, la réalité est tout à fait différente. Pour entrer en orbite autour de la Terre, une fusée doit atteindre la **vitesse de satellisation minimale**, soit 7,91 km/s, sinon elle commencera à tomber aussitôt que ses réacteurs seront éteints. Pour simplifier, on peut imaginer qu'un satellite, c'est comme un caillou qui aurait été lancé par un géant à une vitesse phénoménale. Et que ce caillou, comme tous les cailloux, tombe en permanence vers la Terre, mais « manque sa cible » à chaque fois à cause de la courbure de la Terre.

Un engin spatial ne peut rester au-dessus d'un point fixe de la Terre qu'en orbite géostationnaire. Cependant, pour entrer dans cette orbite, il faut atteindre 35 786 kilomètres d'altitude au-dessus du niveau de la mer.

QU'EST-CE QU'UNE ORBITE TERRESTRE BASSE ?

Autour de la Terre, les orbites les plus utilisées sont l'orbite **géostationnaire** et l'orbite **terrestre**, plus basse. On y trouve toutes sortes d'engins spatiaux, mais il en existe bien d'autres encore : orbite polaire, géosynchrone, circulaire ou orbite inclinée comme l'orbite de Molnia...



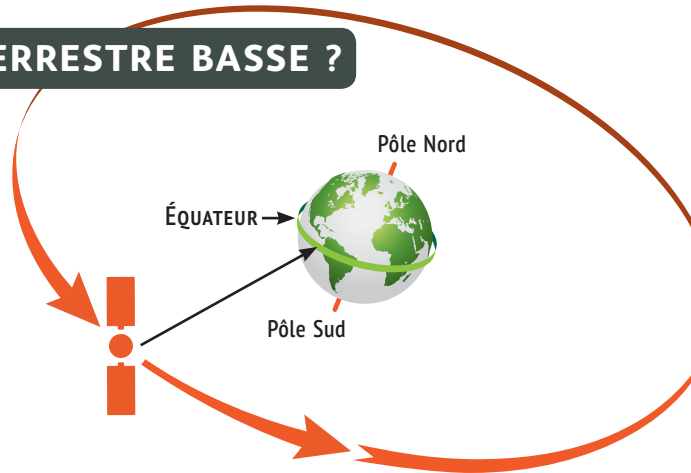
ORBITE DE MOLNIA



ORBITE
HÉLIOSYNCHRONE



ORBITE POLAIRE



ORBITE GÉOSTATIONNAIRE

Mais 35 000 kilomètres c'est extrêmement haut, beaucoup trop haut pour discerner ce qui se passe à la surface de la Terre. Et si on descendait un peu ? On pourrait placer un satellite en **orbite terrestre basse**, de 100 à 400 kilomètres d'altitude. S'ils étaient plus bas, les frottements dus à l'atmosphère les feraient chuter. À cette altitude, un satellite est au plus près du sol et suffisamment proche pour observer son objectif. Cependant, il ne peut pas rester tout le temps au-dessus d'un même endroit. Il devra survoler la zone qui l'intéresse en quelques minutes, puis continuer sa course. Il reviendra au-dessus de cette zone après un certain laps de temps. Dans ces conditions, impossible de filmer, on ne peut que prendre des photographies. À cette altitude, un satellite peut-il être repéré par les autres pays ? Bien sûr. Mais l'espace n'appartient à personne, et il est interdit de détruire un satellite simplement parce qu'il vous observe et que ça ne vous plaît pas.

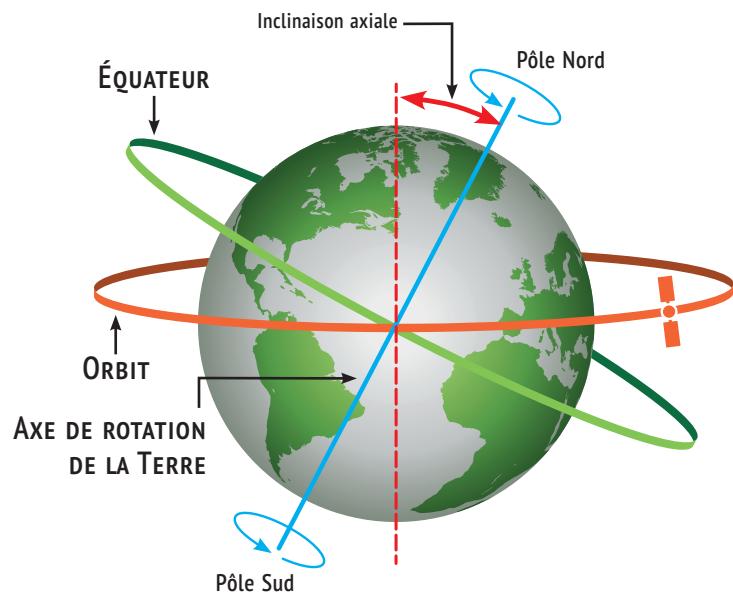
Donc, il n'existe pas de satellite-espion qui **observerait sans discontinuer** un lieu donné. Pour cela, il faudrait une armada d'engins spatiaux qui se relaieraient sans cesse.

RÉSOLUTION DES IMAGES SATELLITES

Admettons qu'en survolant votre école, un satellite ait pris une photographie de la cour de récréation, que pourrions-nous voir sur ce cliché ? Le satellite aura capturé la majorité des détails grâce à son **système optique** utilisant d'immenses miroirs qui agrandissent l'image au maximum. Ce genre de système est installé sur les satellites de reconnaissance américains du modèle *Keyhole* (trou de serrure).

Les satellites *Keyhole* ressemblent énormément au télescope spatial Hubble : leurs

Les satellites en orbite géostationnaire se trouvent dans le plan équatorial de la Terre et ont une rotation synchrone avec celle de la Terre. Un observateur au sol verra toujours ces satellites comme des points immobiles dans le ciel. Les satellites qui transmettent les signaux de télévision occupent ces orbites. Grâce à eux, l'antenne réceptrice n'a pas besoin de bouger.



ORBITE TERRESTRE BASSE

En orbite terrestre basse, on trouve des stations spatiales et une grande partie des satellites artificiels de la Terre. Il ne se trouvent pas sur le plan équatorial, c'est pourquoi ils ne peuvent pas rester au-dessus d'un point fixe. Par exemple, pour un observateur au sol la Station spatiale internationale a une trajectoire sinusoïdale.



ESPACE

miroirs, tout comme ceux de l'observatoire spatial, ont un diamètre de deux à trois mètres. Au fond, c'étaient aussi des télescopes spatiaux, mais ils n'étaient pas là pour observer les étoiles. Grâce à un agrandissement maximal, les satellites ont pu photographier les sites militaires et civils secrets de tous les pays du monde. Jusqu'à la fin des années 1980, la plupart des satellites utilisaient une pellicule spéciale. Une fois les photographies prises, la bobine se plaçait dans une capsule qui était ensuite expulsée du satellite en direction de la Terre. Elle traversait les couches atmosphériques qui la freinaient, ouvrait ses parachutes, se posait et déployait une bouée radio spéciale, qui envoyait le message suivant sur une fréquence donnée : « Vos photographies sont prêtes. Venez les chercher ». Le plus souvent, la capsule

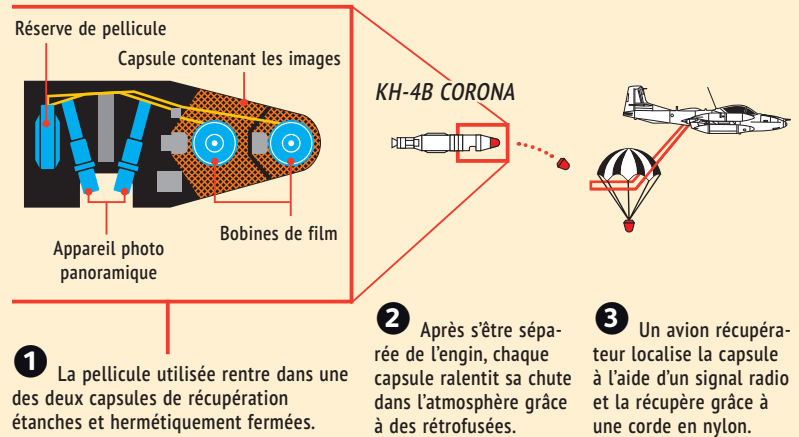
Appareil photo du satellite CORONA >



< Un avion américain C-119J modifié attrape une capsule en plein vol.

COMMENT LES IMAGES ARRIVAIENT SUR TERRE

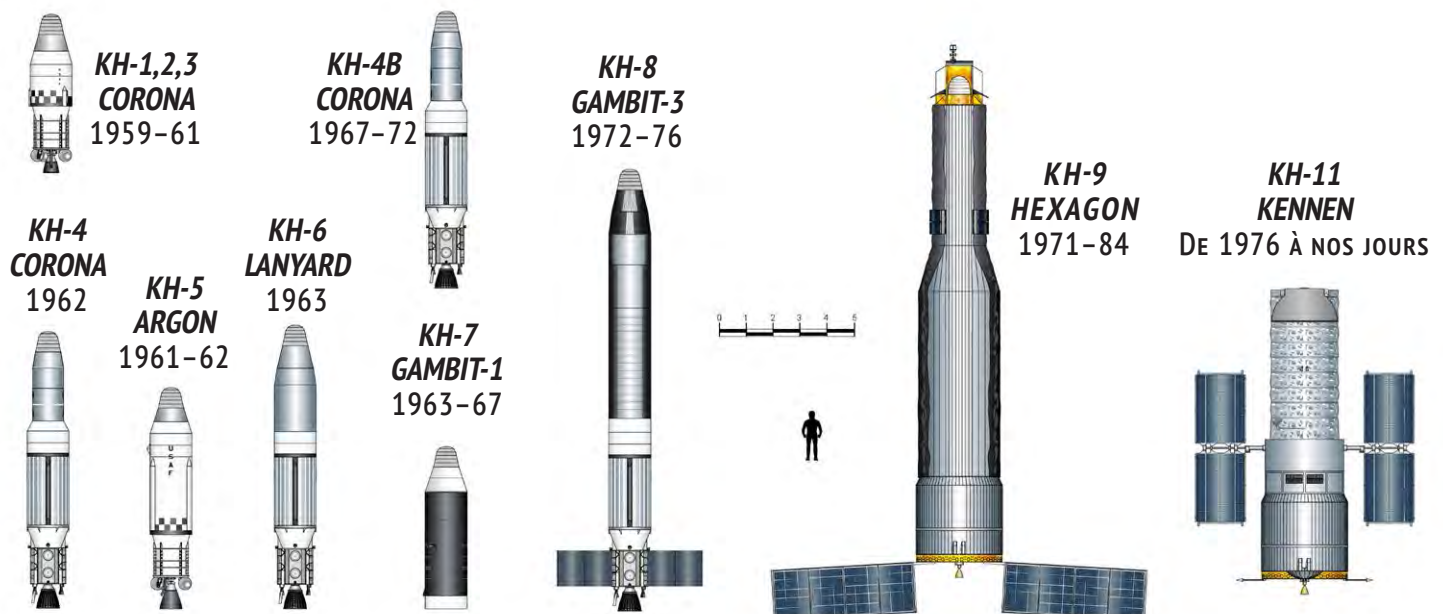
De 1959 à 1972, les premiers satellites-espions américains entrent en orbite. Après douze tentatives ratées, ils photographient en tout 640 kilomètres de pellicule contenues dans 39 000 capsules différentes et fournissent des images d'aérodromes et d'entrepôts de missiles soviétiques auparavant inconnus.



était envoyée dans la mer, loin des regards indiscrets. Ensuite, un navire militaire venait la chercher, la localisait par balise radio, la repêchait et récupérait la pellicule. Le satellite n'était plus qu'un coûteux tas de ferraille de haute technologie spatiale top secrète.

Aujourd'hui c'est bien plus simple. On utilise des appareils photo numériques et les clichés sont transmis par satellite. Les premiers satellites à utiliser des caméras numériques électro-optiques étaient les modèles américains *Keyhole-11*. En tout, seize de ces satellites ont été mis en orbite, le premier en 1976 et le dernier, relativement récemment, en 2013. Ils utilisent une **orbite elliptique**

ÉVOLUTION DES SYSTÈMES DE RENSEIGNEMENT AMÉRICAINS



KEYHOLE-11 KENNEN

Cliché d'un porte-
avions construit par
l'URSS dans le cadre
du projet 1143, publié
par le journal dans le
livre *Jane's Fighting
Ships*



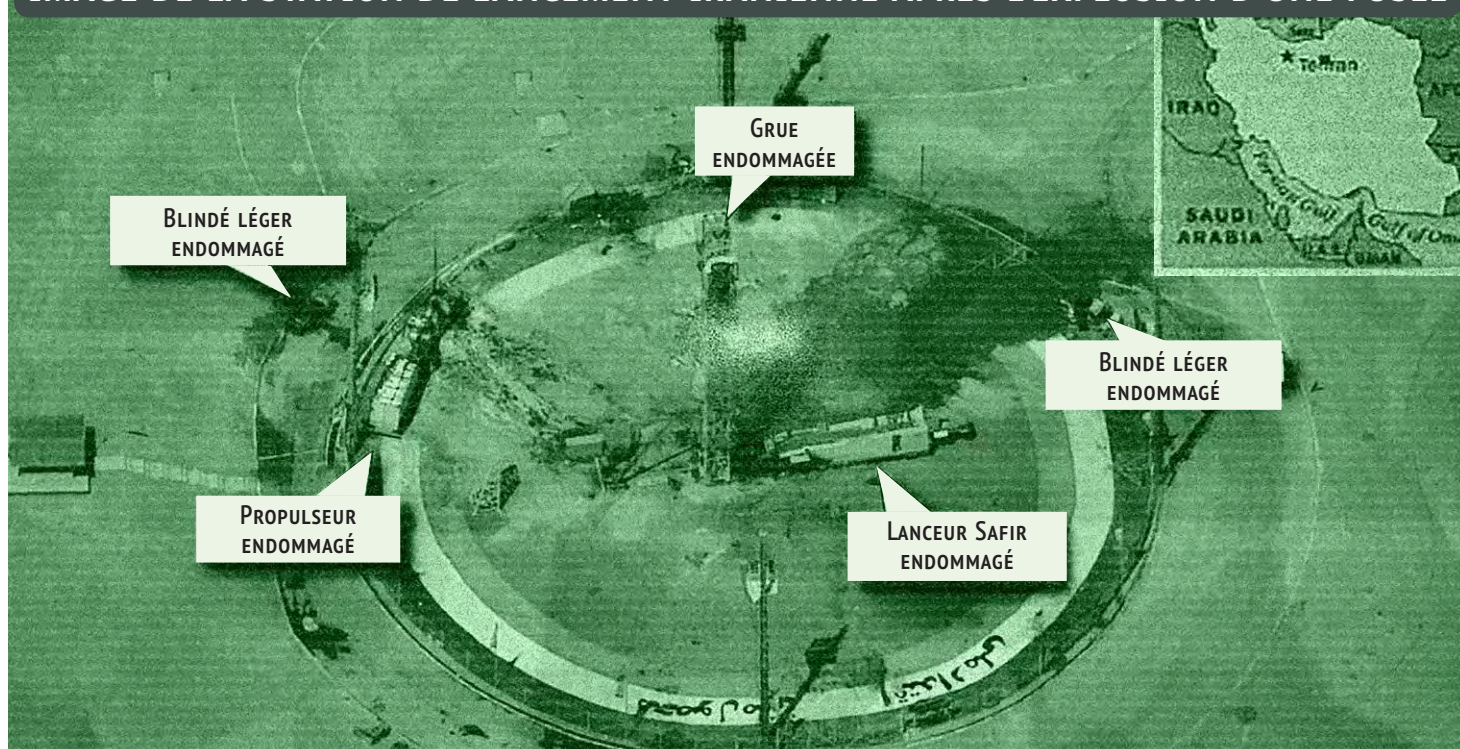
complexe qui leur permet par moment de descendre jusqu'à 270 kilomètres d'altitude pour prendre des clichés.

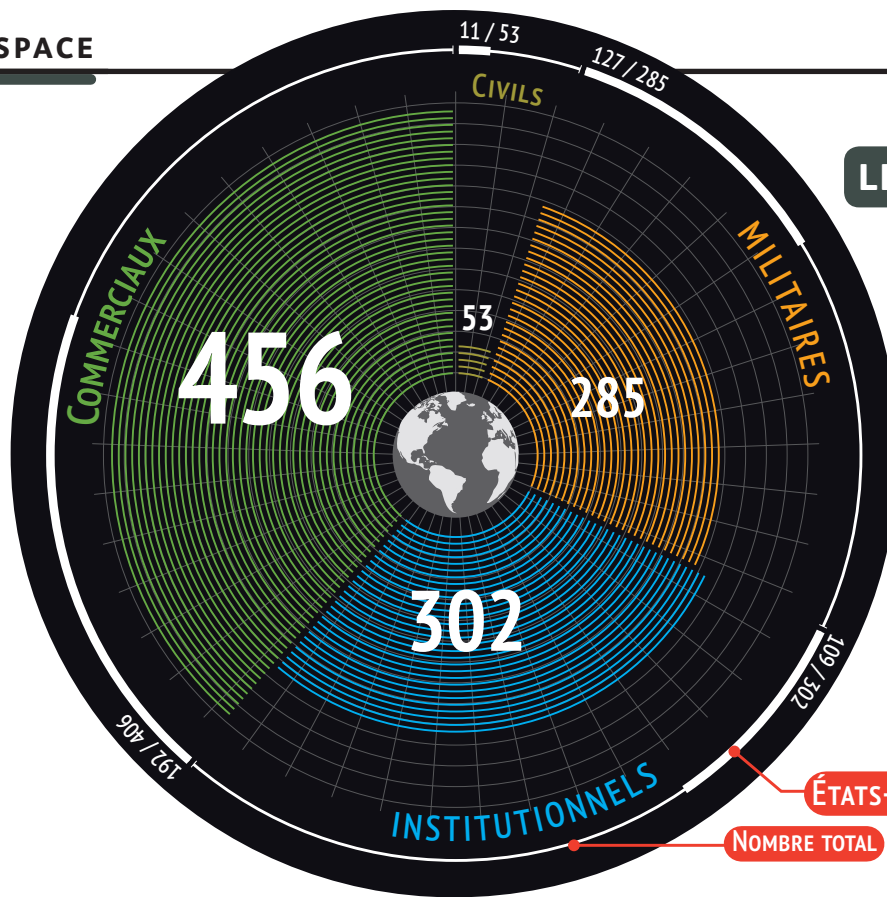
Si ces satellites sont si secrets que cela, comment connaissons-nous leur équipement ? En 1978, **WILLIAM KAMPILES**, un jeune agent de la CIA, a vendu à l'URSS des documents techniques sur ces fameux satellites secrets. Il ne les a pas vendus bien cher : 3 000 dollars. Même à l'époque, cette somme n'était pas du tout astronomique !

Mais il n'est pas le seul. En 1984, **SAMUEL LORING MORISON**, alors analyste à l'Office de renseignement naval américain, a vendu au journal spécialisé *Jane's Fighting Ships* trois clichés confidentiels obtenus grâce à un satellite *KH-11*. Le journal voulait de belles illustrations pour son prochain numéro et Morison leur a vendu les tout derniers clichés reçus par un satellite secret. Tout naturellement, le journal a publié les photos et des spécialistes ont étudié leur résolution.

La dernière fuite concernant les satellites *Keyhole KH-11* s'est produite il y a peu de temps. **DONALD TRUMP** a publié une photographie qui montre l'état d'une base de lancement iranienne, après l'explosion d'une fusée sur son aire de lancement. Il est clair que le président américain voulait simplement se vanter et amasser le plus de likes possible. Cependant ces images confirment que leurs satellites-espions ont une résolution de 10-15 cm par pixel.

D'ailleurs, la possibilité théorique d'atteindre une telle résolution a été démontrée par une recherche de la NASA. Le point le plus petit que l'on puisse voir depuis l'espace, dans des conditions météorologiques idéales, fait 12 centimètres de diamètre. L'atmosphère et les lois de la physique empêchent d'avoir une meilleure résolution. Et on parle de conditions idéales juste en

IMAGE DE LA STATION DE LANCEMENT IRANIENNE APRÈS L'EXPLOSION D'UNE FUSÉE



LES SATELLITES TERRESTRES

Est-il légal d'utiliser des satellites-espions ? La réponse est simple : oui. L'espace est commun et chaque pays, à condition qu'il en prévienne les autres à l'avance, a le droit d'y envoyer n'importe quel engin spatial (enfin, sauf les engins avec des réacteurs nucléaires trop puissants, ou transportant des armes nucléaires). Ils peuvent photographier le territoire des autres pays et ce n'est pas interdit et tout à fait normal. C'est pourquoi les puissances spatiales observent les satellites des autres pays et suivent leur position en orbite, mais elles ne les abattent pas, même elles en ont très envie. Attaquer un engin spatial étranger suffirait à déclencher une guerre au sol.



MILITAIRES

Utilisés pour la surveillance, l'anticipation, la reconnaissance et le développement de technologies destinées aux systèmes de défense antimissile.



CIVILS

Utilisés dans les programmes universitaires pour la recherche scientifique et le développement de la science, l'étude de l'espace et les radios amateurs.



COMMERCIAUX

Appartiennent à diverses entreprises, utilisés pour la télévision, la radio, les téléphones portables et l'observation de la Terre (exemple : Google Maps)



INSTITUTIONNELS

Lancés par la NASA, l'Agence Spatiale Européenne (ESA), il servent à la télédétection, aux prévisions météorologiques et à l'astrophysique

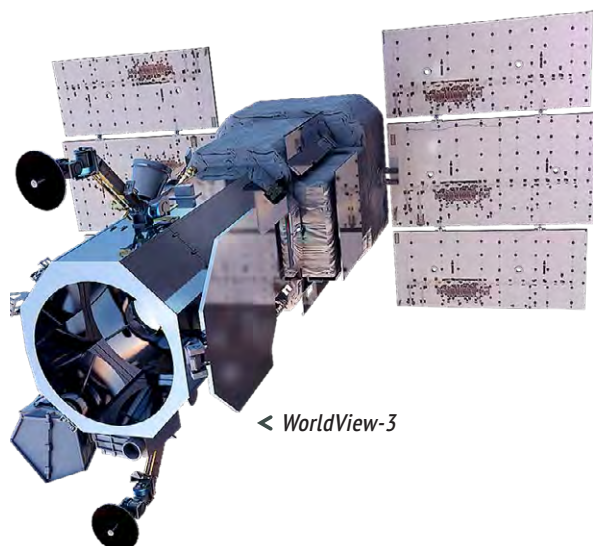
dessous du satellite. S'il bougeait ne serait-ce qu'un peu, la couche atmosphérique deviendrait plus dense et la qualité de l'image en pâtirait. C'est pourquoi les images satellites ont toutes la même résolution : à cause des déformations dues à l'atmosphère. Même si on utilisait des miroirs plus grands, la résolution resterait la même.

JE VOUS VOIS, MAIS FLOU

On peut donc se poser la question : 10-20 centimètres par pixel, c'est beaucoup ou pas ? Par exemple, une voiture de la marque *Hummer* ressortira comme une tache de 30 sur 10 pixels, alors qu'une Ford Focus occupera un espace de 20 sur 10 pixels. C'est-à-dire qu'on peut voir les véhicules, comprendre également qu'il s'agit d'une voiture, mais il serait totalement impossible d'en identifier la marque. Un spécialiste de ce genre d'images pourrait discerner le type de carrosserie et donnerait quelques marques possibles, mais cela s'arrête là. Il est même probable qu'il dise tout simplement « c'est une petite voiture blanche ».

Alors, peut-on voir une personne ? Un satellite capture ses images d'en haut, le plus souvent tout ce qu'on peut voir dans le cadre c'est le haut du crâne et les épaules. Parfois on aperçoit des ombres et donc des silhouettes déformées. On peut deviner qu'il s'agit d'une personne, mais pas le voir précisément. On ne peut donc pas savoir de qui il s'agit ou même si c'est vraiment quelqu'un. Pour vous faire une idée, voici une photographie prise par le satellite *WorldView-3* de l'entreprise DigitalGlobe (avec une résolution de 31 centimètres par pixel). Sur l'image on peut voir Madrid, la capitale de l'Espagne. Si vous le voulez, vous pouvez chercher sur la photographie les personnes qui se baignent dans les piscines et les passants sur les trottoirs. Certains disent pouvoir les voir, d'autres pas du tout.

En réalité, les militaires n'ont pas besoin de voir d'aussi près. On peut voir les machines ou les bateaux en construction dans les ports à ciel ouvert. Pouvoir lire un journal ou observer les gens sur la plage depuis l'espace n'a pas d'intérêt. S'ils le voulaient vraiment il serait plus simple d'utiliser des **drones** et la



▼ Photo satellite de Madrid prise par WorldView



photographie aérienne. Quand l'appareil photo se trouve seulement à quelques kilomètres de sa cible et qu'une couche d'atmosphère dense de 100 kilomètres ne vient pas déformer l'image, la qualité du cliché est bien meilleure. Le plus souvent, les services de cartographie comme *Google Maps* utilisent à la fois des images satellites et des photographies aériennes. Pour les images à grande échelle on utilise des engins spatiaux et lorsqu'on veut se rapprocher au maximum du sol, des drones.

Il faut également noter que l'imagerie satellite est tributaire de la météo. S'il y a ne serait-ce qu'un petit peu de fumée, alors l'image ne sera pas nette. Et s'il y a un nuage, prendre une photographie n'a aucun intérêt, puisqu'on ne voit rien.

ENTRE VÉRITÉ ET FICTION

C'est pourquoi il faut bien garder en tête certaines choses lorsqu'on parle de satellites-espions. Oui, ces engins spatiaux de pointe existent et sont utilisés. Dans certains cas, on peut même obtenir une photographie quelques heures après que le satellite l'a prise.

Mais pour ce faire, il faut réunir un nombre important de conditions. Il faut que l'orbite d'au moins un satellite passe au-dessus de l'endroit souhaité. Si aucun satellite ne passe par cette orbite, il est hélas impossible d'obtenir une image. On peut essayer de prendre une photographie avec un satellite qui ne passerait « pas loin », mais à cause de l'atmosphère qui déforme l'image et de l'écart de distance, la qualité de l'image ne sera pas bonne. Et le plus important : il ne faut pas qu'il y ait de nuage.

Sur une image satellite, on peut voir les bâtiments et les voitures. Mais, même avec les meilleurs satellites au monde, vous aurez du mal à voir une personne.

Rien que de la physique et stop aux mythes! ☉



Bien entendu, les clichés réalisés par des satellites ne sont pas seulement utilisés pour l'espionnage. Dans l'espace, il y a énormément d'engins spatiaux qui observent la Terre avec des intentions totalement pacifiques. À l'aide de la télédétection spatiale, on peut suivre l'état des cultures agricoles, prévoir la météo, vérifier le niveau d'enneigement ou recevoir des informations sur les catastrophes naturelles, comme en localisant des feux de forêts pour pouvoir les éteindre. Et bien sûr, sans oublier les cartes que nous utilisons tous et qui nous parviennent par satellites.

Photo satellite d'un feu de forêt à Paradise en Californie, 2018



La peste noire : comment venir à bout d'une épidémie

Les épidémies de peste
ont fait plus de victimes que
toutes les guerres réunies.
Nous avons pourtant su
vaincre ce fléau. Découvrez
l'histoire de l'une des maladies
les plus terrifiantes que
l'humanité ait eu à affronter.



LE NEZ DU MÉDECIN

Au cours de leur histoire, les Hommes ont été frappés par bon nombre d'épidémies. Mais la peste, maladie invisible, mortelle et extrêmement contagieuse, est sans doute celle qui a laissé l'empreinte la plus profonde dans nos cultures. On lui a consacré des tableaux, des livres, et le mot lui-même est devenu un juron et une malédiction... Sans oublier les fameux **médecins de peste** ! Qui n'a jamais vu les représentations de ces étranges personnages au masque de cuir en forme de bec, censé les protéger des **miasmes**, c'est-à-dire du « mauvais air » qui apportait la mort. On sait aujourd'hui que l'agent infectieux responsable de la peste était transmis par les puces qui pullulaient dans les villes denses et insalubres du moyen âge. Mais on croyait alors que la maladie se propageait dans l'air. Cette hypothèse n'était d'ailleurs pas si naïve, car la contamination se produisait aussi suite à l'inhalation de gouttelettes en suspension dans l'air.

C'est même à la peste noire qu'on doit l'invention de la **quarantaine**. Le mot est apparu à Venise au XIV^e siècle au cours d'une énième épidémie de peste, qui s'est avérée la plus mortelle en Europe. Il vient de l'italien quarantena qui désigne simplement une période de quarante jours. C'est ainsi qu'on appelait l'interdiction visant les navires venus de l'étranger de pénétrer dans le port de Venise. Pendant quarante jours, les bateaux devaient rester au mouillage à une certaine distance du rivage, et c'est seulement après cette quarantaine qu'ils étaient autorisés à décharger leurs marchandises. Ensuite, ce mot a renvoyé à la période d'isolement que s'imposaient les villes frappées par le fléau de la maladie.

Une **épidémie** désigne un épisode pendant lequel une maladie infectieuse affecte en même temps et dans un même lieu un grand nombre de personnes. En général, on parle d'épidémie quand au moins 5 % de la population a été contaminée.

Une **pandémie** est une épidémie qui ne se limite pas à un lieu donné, mais se propage à tout un pays, voire à plusieurs États, même éloignés du lieu d'origine de l'infection.

L'expression « une énième épidémie de peste » n'a pas été choisie par hasard. La maladie a plus d'une fois décimé les populations et dévasté des pays en se déclarant périodiquement aux quatre coins du monde. La première pandémie documentée remonte au VI^e siècle de notre ère, durant le règne de l'empereur byzantin Justinien I^{er}, d'où son surnom de « peste de Justinien ». Apparue en 541, elle ravage l'Égypte pendant près de vingt-cinq ans, fauchant parfois jusqu'à 10 000 malheureux en une seule journée. Franchissant les frontières de l'Égypte en 565, elle se « balade » dans tout le monde connu pendant encore plus de cent ans et emporte sur son passage pas moins de cinquante millions de personnes, selon les estimations les plus prudentes.



▲ Saint Sébastien prie pour la vie d'un fossoyeur atteint de la peste de Justinien, vers 1497-1499

Toutefois, on a attribué à la peste noire des épidémies causées par d'autres maladies. Par exemple, la **peste antonine** (appelée ainsi en référence à l'empereur romain MARC AURÈLE ANTONIN) qui a sévi entre 165 et 180 désigne en fait une épidémie de variole ou de rougeole, comme le suggèrent les descriptions des symptômes laissées par le médecin Galien (fièvre, diarrhée, éruption cutanée pustuleuse). La célèbre **peste d'Athènes**, qui s'est déclarée bien avant, en 430 av. J.-C., durant la guerre du Péloponnèse, renvoie quant à elle à une épidémie de typhus. C'est du moins ce qu'ont prouvé des chercheurs en 2006. Ils ont analysé l'ADN prélevé sur la pulpe dentaire de personnes ayant vécu à cette époque et ont trouvé des fragments des bactéries vectrices du typhus.





▲ Le docteur Schnabel de Rome (« docteur Bec » en allemand), gravure sur cuivre, 1656

Le XIV^e siècle a été marqué par la « **mort noire** ». Cette pandémie de peste arrivée en Europe depuis la Chine a sans doute été la plus dévastatrice de toutes. Elle a atteint son pic entre 1346 et 1363. D'après les différentes estimations, la maladie a emporté entre 30 % et 60 % de la population du continent. Des dizaines de millions de vies humaines.

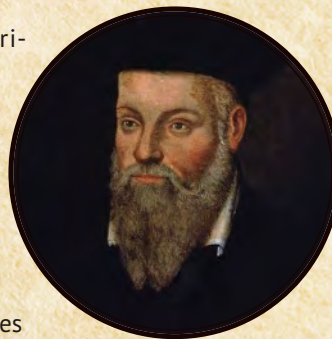
D'ailleurs, l'expression « mort noire », contrairement à une idée reçue, ne vient pas du fait que la peau des victimes noircissait. En latin, on disait *atra mors*, la « mort terrible ». Mais *atra* signifiait également « noire ». Au XIX^e siècle, un ouvrage d'Elizabeth Penrose popularise l'expression « mort noire » en même temps qu'elle lui attribue un sens on ne peut plus littéral.

Existait-il un moyen de se prémunir contre la propagation de la maladie ? Hélas, non. Il fallait soit rester cloîtré chez soi (ce qui n'arrangeait rien si la maison était infestée de rats), soit prendre ses jambes à son cou dès que des cas de peste se déclaraient dans les environs, en espérant avoir été épargné par l'infection. Seuls les médecins de peste portaient ce qu'on appelle aujourd'hui des « équipements de protection individuelle », mais ils étaient rudimentaires : des habits de toile ou de cuir grossier imprégnés de cire, et le fameux masque en forme de bec. Ils bourraient le nez du masque d'herbes aromatiques pour couvrir l'odeur des cadavres. Toujours à des fins de prophylaxie, les médecins mâchaient de l'ail continuellement et s'enfouaient des bouchons imbibés d'encens dans les oreilles et les narines.

Il n'existait pas de véritable traitement. Ce n'est qu'à la fin des années 1340 qu'on a commencé à faire appel à des médecins pour soigner la peste. Ils charriaient comme ils pouvaient les corps hors des villes, cautérisaient les bubons (glandes lymphatiques inflammées), appliquaient des sangsues et pratiquaient des saignées. Comme on peut s'y attendre, ces soins n'arrangeaient guère l'état des malades.

▲ Crieur public invitant les familles des victimes à « sortir leurs morts » pour qu'ils soient enterrés à la fosse commune lors de la Grande peste de Londres, 1665

Le *Décameron* de Boccace, Le Roi Lear, Macbeth et Antoine et Cléopâtre de William Shakespeare, *la loi de la gravitation universelle* d'Isaac Newton, Eugène Onéguine, le cycle des *Petites tragédies* et trente autres ouvrages de Pouchkine : le confinement et la quarantaine ont donné naissance à de grandes œuvres en servant de source d'inspiration aux écrivains et aux scientifiques pendant les épidémies.



➤ Nostradamus fait partie de ces médecins de peste célèbres qui ont réfléchi à des mesures prophylactiques. Dans son *Traité des confitures*, l'apothicaire provençal conseille de vite se débarrasser des corps des victimes, de faire respirer de l'air frais aux malades, de leur donner de grandes quantités d'eau pure et de l'infusion de rose. Il ne recommandait pas la pratique de la saignée.

Les plus grandes pandémies de l'histoire

Le nombre de victimes est approximatif et varie selon les sources.



Peste antonine

165-180 ≈ 60 MILLIONS DE MORTS

Les historiens l'attribuent à la variole ou à la rougeole. Elle ébranle l'Empire romain durant le règne de Marc Aurèle Antonin, qui y a lui-même succombé. Une deuxième vague survient entre 251 et 256, aggravant les ravages de la première.



Peste noire

1346-1353 ≈ 30 MILLIONS DE MORTS

La deuxième plus grande pandémie de peste a causé la mort d'un tiers de la population mondiale et de 60 % de la population européenne. Elle prend sa source en Asie orientale et atteint l'Europe par l'intermédiaire des navires marchands.



Choléra

1817-1975 > 40 MILLIONS DE MORTS

Le monde a connu sept graves épidémies de choléra qui ont dégénéré en pandémies. Tout a commencé en Inde lors de la Kumbh Mela, à l'occasion de laquelle les pèlerins s'immergent dans les eaux du Gange. La dernière pandémie de choléra prend fin en 1975.



Grippe espagnole

1918-1920 ≈ 50 MILLIONS DE MORTS

La pandémie a reçu ce surnom, car les premiers communiqués officiels à annoncer l'écllosion de l'épidémie provenaient de Madrid. Elle disparaît avec l'immunisation naturelle de la quasi-totalité de la population mondiale.

Peste d'Athènes

430 AV. J.-C. 100 000 MORTS

L'épidémie se déclare un an après le début de la guerre du Péloponnèse dans une Athènes surpeuplée à cause des mouvements de population dus aux combats. L'analyse des dépouilles a permis de conclure qu'il ne s'agissait pas de la peste noire, mais d'une épidémie de typhus.



Peste de Justinien

541-542 50 MILLIONS DE MORTS

Elle émerge dans l'Empire byzantin avant de « voyager » pendant presque deux siècles dans le monde entier, devenant ainsi la première pandémie. Des épisodes isolés ont pu être observés jusqu'en 750.



Grande peste

1665-1666 100 000 MORTS

L'épidémie éclate à Londres, exterminant 20 % des habitants de la ville. Les vagues de peste cessent après le grand incendie de Londres en 1666.



Troisième pandémie de peste

1855-1960 ≈ 15 MILLIONS DE MORTS

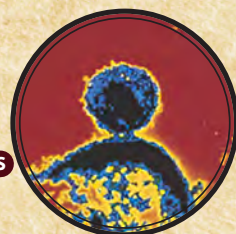
La troisième pandémie de peste débute en Chine et se propage à tous les continents en quelques décennies. Des épisodes épidémiques isolés sont enregistrés jusqu'en 1960.



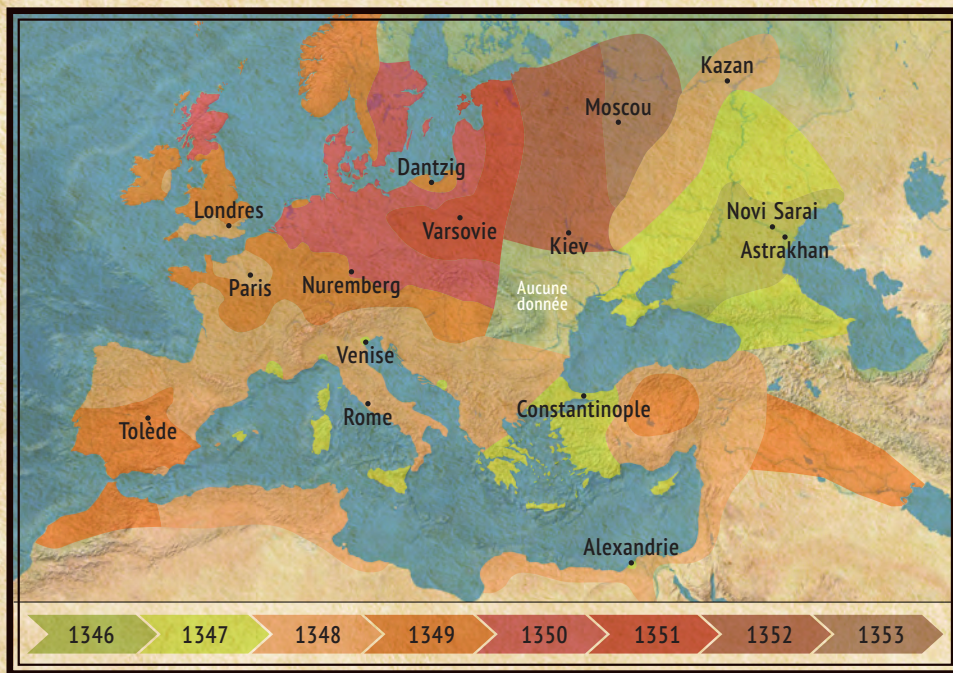
VIH

1981-AUJOURD'HUI > 32 MILLIONS DE MORTS

Le terme SIDA (syndrome d'immunodéficience acquise) a été inventé en 1981, et l'épidémie continue de faire des ravages aujourd'hui.



Propagation de la peste noire en Europe



DEUX CONCURRENTS DE TALENT

Des siècles durant, l'humanité a vécu au rythme des épidémies de peste noire, même si les mesures de confinement strictes sauvaient un grand nombre de vies. Il a fallu attendre la fin du XIX^e siècle et le développement de la microbiologie et des techniques de laboratoire pour pouvoir observer l'ennemi de près et tenter de le neutraliser en créant un vaccin.

KITASATO SHIBASABURŌ (➤) naît en 1853 dans un petit village japonais. Si on lui avait dit dans sa jeunesse qu'il contesterait l'autorité sacrée de son professeur, serait banni de son université et deviendrait l'infectiologue le plus reconnu du Japon, il n'en aurait pas cru un mot. Mais la vie est pleine de surprises.

En 1885, le jeune et talentueux chercheur, frais émoulu de la faculté de médecine de l'université de Tokyo, est envoyé à Berlin auprès du célèbre **ROBERT KOCH**. À ce moment-là, le pont allemand de la microbiologie compte déjà à son actif la découverte du bacille de la tuberculose et du bacille du charbon, responsable de l'**anthrax**. Dans son laboratoire, Kitasato étudie le **tétanos** et met au jour la redoutable bactérie qui le cause : *Clostridium tetani*.

De retour au Japon après avoir « pris le pli » de la vie en Europe, Kitasato n'hésite pas à mettre en doute l'opinion de son professeur au sujet de l'origine du bérubéri (on sait aujourd'hui qu'il est dû à une carence en vitamine B1). À Berlin, Koch consentait volontiers à ce que le jeune chercheur défende son propre point de vue et ne partage pas son avis, mais au Japon, ce comportement était inadmissible.

Chassé de l'université qui l'avait formé, notre jeune effronté ne se laisse pas abattre. Il trouve des « investisseurs » et crée son propre Institut des maladies infectieuses à Tokyo, devenant ainsi le premier Japonais à mener des recherches dans le domaine.

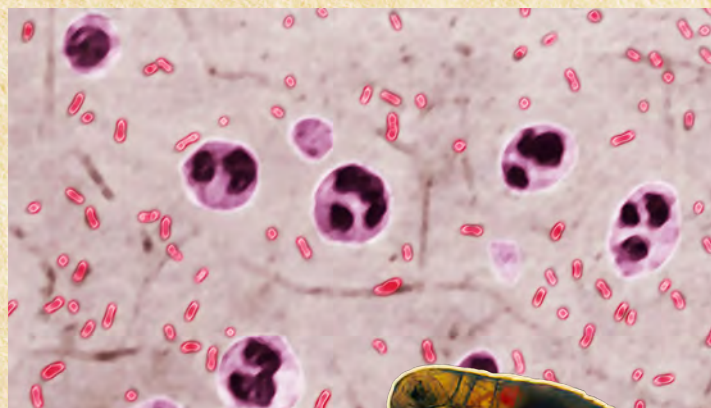


Naturellement, lorsqu'on apprend en 1894 qu'une épidémie de **peste bubonique** s'est déclarée à Hong-Kong, le gouvernement japonais y missionne son meilleur infectiologue et le charge de déterminer l'origine de la maladie. On met à sa disposition un laboratoire dernier cri.

Cependant, au même moment, un autre héros de l'histoire de la peste commence à s'affairer dans le foyer de l'infection. Il s'agit d'**ALEXANDRE YERSIN**, envoyé à Hong-Kong par le gouvernement français. Jeune chercheur talentueux également, il n'a que 23 ans quand il rejoint l'Institut Pasteur sous l'égide d'**ÉMILE ROUX**, star française de la microbiologie. Ensemble, Roux et Yersin ont élaboré un vaccin contre la **rage** et identifié la cause des symptômes de la **diphtérie**.

Yersin, bien qu'il ait dû installer son laboratoire dans une paillote, obtient des résultats plus concluants que Kitasato. La même année, Yersin annonce la découverte officielle de la bactérie responsable de la peste. Elle reçoit plus tard le nom de *Yersinia pestis* en l'honneur de son découvreur.

Par la suite, une véritable querelle défraye la chronique pour savoir si Kitasato a également découvert la bactérie. Finalement, on s'accorde pour dire que le chercheur japonais est parvenu à mettre en évidence la bactérie, mais que ses échantillons étaient contaminés par d'autres microorganismes.



▲ *Yersinia pestis*, la bactérie responsable de la peste

La puce du rat, parasite vecteur de la peste. La tache sombre indique que ce spécimen est contaminé.





TRAITEMENT ET PROPHYLAXIE

Loin de se reposer sur ses lauriers, Alexandre Yersin ➤ continue d'étudier la bactérie. Il finit par remarquer qu'elle contamine les rongeurs, ce qui l'amène à l'idée que la maladie se transmet par les puces. Comme il n'existait toujours pas de traitement contre la peste, Yersin et son équipe mettent au point la thérapie sérique, qui consiste à soigner les malades en leur injectant du sérum contenant des anticorps contre la bactérie.



La thérapie sérique consiste à injecter dans le sang du patient du sérum dans lequel on a introduit des anticorps qui luttent contre les agents pathogènes responsables des maladies. Elle ne permet pas le développement d'une immunité.

Le **vaccin** contient quant à lui des antigènes, c'est-à-dire un agent pathogène affaibli ou tué ou bien une partie spécifique de cet agent. Ces antigènes « familiarisent » le système immunitaire avec les agents pathogènes et lui « apprennent » à produire ses propres anticorps pour les combattre. Dès lors, quand un agent pathogène actif pénètre dans l'organisme, la réponse immunitaire est beaucoup plus rapide.

En deux ans, les équipes de recherche réussissent à élaborer un sérum antipesteux et un vaccin. Le chercheur russe Waldemar Haffkine, brillant élève d'Ilya Metchnikov, participe directement à la création du vaccin contre la peste, sauvant ainsi des millions de vie. Nommé plusieurs fois pour le prix Nobel de physiologie ou médecine, il ne le reçoit hélas jamais. Parti de Russie avec son professeur, Haffkine avait rejoint l'Institut Pasteur pour travailler sur les vaccins contre le choléra et la peste.

Le scientifique prodige est parvenu à mettre au point un vaccin absolument sans danger, et a pu mener grâce au soutien du gouvernement britannique des campagnes de vaccination de masse contre la peste et le choléra en Inde.

Le *Triomphe de la Mort* (1562) de Pieter Brueghel l'Ancien dépeint la sidération ➤ et l'horreur que la peste laisse sur son sillage dans une Europe médiévale dévastée



« Incinération des déchets provenant des maisons contaminées » (à gauche) et « Cadavres dans la rue » (à droite). Gravures de 1894 parues dans le journal britannique *The Graphic* qui illustrent l'épidémie de peste à Hong-Kong, qui appartenait encore à l'Empire britannique.

VADE RETRO !

Certes, l'efficacité du vaccin, encore aujourd'hui, n'est pas garantie. Elle avoisine les 70 %. Toutefois, combiné à la lutte contre les vecteurs de la maladie que sont les rongeurs, il a permis de réduire le nombre et l'ampleur des épidémies. Plus tard, les travaux d'**ALEXANDER FLEMING**, **HOWARD FLOREY** et **ERNST CHAIN** donnent naissance aux **antibiotiques** qui éliminent *Yersinia pestis* ainsi que d'autres bactéries.

Malheureusement, on ne pourra jamais éradiquer totalement la peste. La bactérie dispose de son propre réservoir, la puce *Xenopsylla cheopis*. Elle colonise les rongeurs présents partout dans le monde (et pas seulement les rats). Tous les ans, on relève de nouveaux cas d'infection dans plusieurs pays d'Asie, d'Afrique, d'Amérique du Nord et d'Amérique du Sud. Ainsi, la dernière flambée de cas de peste connue a eu lieu en 2019 en Mongolie. Elle a fait deux morts et a contraint les autorités à instaurer un confinement. D'après l'OMS, plus de 3 000 personnes ont été contaminées par la peste entre 2010 et 2015, et 584 d'entre elles ont succombé à la maladie. Malgré tout, la peste a perdu — définitivement, espérons-le — son statut de « plus grande menace pesant sur l'humanité ». 🕒

