

Natacha Triou
Antoine Beauchamp

avec Sophie Garcin

Illustrations de
Frédéric Bélonie



Eurêka!

L'histoire de
**36 découvertes
et inventions**
qui ont transformé
nos vies

Adapté du podcast « Eurêka ! »
Plus de 500 000 écoutes



ALISIO
SCIENCES

Une histoire insolite des sciences comme vous ne l'avez jamais lue !

Qui a eu cette idée folle d'aller découvrir le bout du monde, d'inventer une machine à vapeur circulant sur des rails, de penser le concept du zéro ou d'observer la face cachée de la Lune ? Comment toutes ces idées et explorations novatrices, allant de l'infiniment grand à l'infiniment petit et du pratique au conceptuel, ont-elles pris forme et se sont-elles diffusées ? Quel rôle ont joué ces grandes révolutions dans l'histoire de l'humanité et encore aujourd'hui dans nos vies ?

Adapté du podcast à succès « Euréka ! » sur France Culture, ce livre retrace les itinéraires souvent tortueux et étonnants de 36 grands bouleversements scientifiques et techniques qui ont changé notre façon de voir, de mesurer et d'habiter le monde. Entre errances et coups de génie, *Euréka !* ouvre la voie à des trésors d'intelligence, parfois de folie, dont on ne mesure plus forcément la portée, ni les efforts nécessaires pour les faire aboutir. Un peu d'admiration et d'émerveillement, cela ne peut pas faire de mal !



Ce livre est issu de la série d'émissions « Euréka ! » d'Antoine Beauchamp et Natacha Triou diffusées durant l'été 2021 sur France Culture. Il a été réalisé en collaboration avec Sophie Garcin et illustré par Frédéric Bélonie.

Natacha Triou est journaliste et productrice de l'émission « La science, CQFD » sur France Culture. Antoine Beauchamp est journaliste et producteur délégué de l'émission « La science, CQFD » sur France Culture.

www.franceculture.fr

ISBN : 978-2-37935-303-1



21 €
Prix TTC
France

ALISIO
SCIENCES



Rayon : Sciences

Eurêka!

ALISIO

L'éditeur des voix qui inspirent

Suivez notre actualité sur www.alisio.fr et
sur les réseaux sociaux LinkedIn, Instagram,
Facebook et Twitter !

Alisio s'engage pour une fabrication écoresponsable !

Notre mission : vous inspirer. Et comment le faire sans participer
à la construction du meilleur des futurs possible ?

C'est pourquoi nos ouvrages sont imprimés sur du papier
issu de forêts gérées durablement.



Ce livre est issu de la série d'émissions « Eurêka ! »
d'Antoine Beauchamp et Natacha Triou diffusées
durant l'été 2021 sur France Culture.

Tous droits réservés

Suivi éditorial : Magali Bertrand
Relecture-correction : Catherine Jardin
Graphisme et maquette : Primo & Primo
Design de couverture : Primo & Primo
Illustrations : Frédéric Bélonie

© 2022 Alisio,
une marque des éditions Leduc
10, place des Cinq-Martyrs-du-Lycée- Buffon
75015 Paris

ISBN : 978-2-37935-303-1

Natacha Triou
Antoine Beauchamp

avec Sophie Garcin

Illustrations de
Frédéric Bélonie



ALISIO
SCIENCES



Qui a eu cette idée folle d'aller découvrir le bout du monde, d'inventer une machine à vapeur circulant sur des rails, de penser le concept du zéro ou d'observer la face cachée de la Lune ? Comment ces idées nouvelles, allant de l'infiniment grand à l'infiniment petit et du pratique au conceptuel, se sont-elles matérialisées ? Quel rôle ont joué ces grandes révolutions dans l'histoire de l'humanité ?

C'est ce que nous explorons dans *Eurêka !*, le livre adapté de l'émission estivale de **France Culture**.

Loin des images d'Épinal, nous parcourons, en **36 courts chapitres**, les itinéraires souvent tortueux des bouleversements scientifiques et techniques **qui ont changé notre façon de voir le monde**, de l'arpenter, de le mesurer, ou encore d'en observer les parties invisibles.

Mais comment se construisent ces « big bang » cognitifs ? L'instant « Eurêka ! » célébré par Archimède existe-t-il vraiment ? Pas si simple de répondre par l'affirmative. Comme vous le verrez au fil de ces pages, l'édifice du savoir ne se construit pas sans de nombreuses errances et coups de génie, sans ces allers-retours à travers l'espace et le temps.

Eurêka ! vous invite donc au voyage et ouvre la voie à ces trésors d'intelligence, parfois de folie, dont on ne mesure plus forcément la portée, ni les efforts nécessaires pour les faire aboutir. Un peu d'admiration et d'émerveillement, cela ne peut pas faire de mal. 

Antoine Beauchamp et Natacha Triou



Natacha Triou est journaliste, productrice de l'émission estivale « Eurêka ! » et de l'émission « La science, CQFD » sur France Culture.



Antoine Beauchamp est journaliste, producteur de l'émission estivale « Eurêka ! » et producteur délégué de l'émission « La science, CQFD » sur France Culture.





Sommaire

EXPLORER ET ARPENTER LE MONDE

1. Magellan : tour et détours du monde8
2. Pôles : le règne des neiges14
3. La fortune de la roue22
4. Le monde à portée de train28
5. Surf : l'éternel été34

MESURER ET COMPRENDRE LE MONDE

6. Zéro : dans l'ombre des nombres42
7. Cartes : des plans sur la planète48
8. Et la Terre devint ronde54
9. Gravitation : tombée pour elle60
10. Dinosaures : on est tombés sur un os !68
11. Microscope : la face cachée de la vie74

HABITER ET RÉENCHANTER LE MONDE

12. Et l'Homme créa la flamme82
13. Par ici, la monnaie !88
14. Électricité : une histoire à contre-courant96
15. Photographie : le mystère de la chambre noire102
16. Enregistrement sonore : gravé dans le temps108
17. Téléphone : parlez après le bip116
18. Cinématographe : et pourtant il tourne !122
19. Jeux vidéo : l'invention qui console130





RÉVOLUTIONNER ET MAÎTRISER LE MONDE

20. Écriture : une révolution en toutes lettres	140
21. Vaccins : prouesse médicale et petite dose de rappel.....	146
22. Pétrole : et puits c'est tout ?	152
23. Radioactivité : née sous X.....	158
24. ADN : c'est quoi, le code ?	164
25. Plastique : du pratique au tragique	172
26. Contraception : une conquête des libertés	178
27. Internet : voyage au bout du réseau	186
28. Robot : trop robot pour être vrai ?	192



VOIR LES MONDES INVISIBLES

29. Système solaire : Me Voici Toute Mignonne, Je Suis Une Nébuleuse	200
30. Voie lactée : entre ses bras.....	206
31. Microbes : la vie minuscule	212
32. Microbiote : dites-le avec des flores.....	218
33. Inconscient : la porte d'à côté	224
34. La Lune : une histoire de face	228
35. Exoplanètes : les nouveaux mondes	234
36. Sonder le fond de l'abysse.....	240



Explorer et arpenter le monde







Magellan : tours et détours du monde



86 000 kilomètres et 1086 jours. C'est la distance et le temps qu'il a fallu parcourir pour écrire une légende, celle qui tient en un mot : « Magellan ». En découvrant en 1520 le passage au sud de l'Amérique latine vers le Pacifique, Magellan a ouvert la porte, avant qu'elle ne se referme brutalement sur lui. C'est le premier tour du monde par voie maritime. De ce voyage qui reste mythique, peu de témoignages directs nous sont parvenus, à l'exception d'un journal de bord et de rares récits de survivants. Retour sur un itinéraire semé d'embûches.



À L'OUEST : MAGELLAN

On connaît peu de choses sur les origines de Fernand de Magellan, nom légendaire qui pourtant claque au vent. Issu de la petite noblesse du Nord du Portugal, il serait né vers 1480 et aurait été élevé à la cour de la reine Éléonore. De lui, on ne

sait rien jusqu'à son départ pour les Indes en 1505. À bord de l'une des grandes flottes armées par la couronne du Portugal, il embarque pour bâtir « l'État des Indes », consistant davantage en une « guirlande de forteresses égrenées le long des côtes de l'océan Indien », ainsi que le rappelle Romain Bertrand¹. Simple soldat enrôlé au titre de « supplétif », Magellan prend part jusqu'à la fin de l'année 1511 à plusieurs batailles.



GIROFLE : LE CLOU DES MOLUQUES

Au cours de ce voyage, Magellan fait la rencontre du Portugais Francisco Serrão, dont il sauve la vie et qui deviendra le premier Européen à poser le pied aux îles Moluques. Installé au cœur de ces îles paradisiaques où pousse le girofle, Serrão écrit à son ami Magellan, l'encourageant à le rejoindre, semant par-là la première graine d'une expédition historique.

Après un retour au Portugal, le guerrier Magellan est envoyé l'année suivante à la bataille d'Azemmour sur les côtes marocaines, où il est blessé. Il réclame sans succès des compensations au souverain Manuel I^{er}, avant de se présenter en personne au palais pour obtenir une augmentation de sa pension. Face au refus du roi, Magellan claque la porte – au sens littéral du terme – et quitte le Portugal pour s'en aller servir l'Espagne voisine.

À Séville, où il arrive en octobre 1517, il découvre une ville « monde », un « gigantesque entrepôt des âmes » comme la dépeignent les chroniques, où sont stockées les richesses des Indes et où se croisent marins et armateurs espagnols, portugais, mais aussi germaniques ou français. Loin de l'image de solitaire qu'on lui prête, Magellan intègre un milieu d'exilés politiques portugais qui ont eu, eux aussi, maille à partir avec Manuel I^{er}. Soutenu en particulier par l'un des favoris du roi d'Espagne, Magellan bénéficie d'un puissant réseau d'intérêts et d'alliés.



1. Romain Bertrand est historien, spécialiste de l'Asie du Sud-Est, directeur de recherches au CERI (Centre de recherches internationales) et auteur de *Qui a fait le tour de quoi ? L'affaire Magellan* (Verdier, 2020).

LE TRAITÉ DE TORDESILLAS, OU LE PARTAGE DU MONDE EN DEUX

En 1494, l'Espagne et le Portugal ont signé un traité fixant les limites de leurs domaines respectifs. Non loin du Cap-Vert passe un méridien : ce qui se trouve à l'est reviendra au Portugal et à l'ouest, à la Castille. Le Portugal en tire des richesses considérables : il importe des esclaves et de l'ivoire depuis la Guinée, s'assure des bases territoriales sur la côte indienne et s'établit sur les îles aux épices. L'Espagne, au contraire, est la perdante du traité : le Mexique n'a toujours pas été découvert et la force de travail déperit aux Antilles.

C'est dans ce contexte que le projet de Magellan vient s'inscrire. L'homme qui n'est pas encore capitaine pense que l'Espagne peut parvenir jusqu'en Asie par l'ouest, c'est-à-dire sans passer par les côtes africaines et l'océan Indien. Et ainsi rafler les épices au nez et à la barbe des Portugais, tout en respectant le traité. Son projet d'expédition n'est pas le premier présenté au roi, mais il arrive au moment opportun où l'on cherche à étendre les intérêts économiques et financiers en Asie. Au terme de dix-huit mois de recherche de financements privés et de nombreuses tractations commerciales, Magellan parvient à convaincre le roi. Le 22 mars 1518, l'expédition qui doit mener jusqu'aux Moluques est approuvée. Magellan et son fantasque cosmographe portugais Rui Faleiro en sont nommés les capitaines généraux.



LE DÉTROIT

Chargés de victuailles, de vins et de marchandises pour troquer avec les indigènes, cinq navires, *Trinidad*, *Victoria*, *Santiago*, *Concepción* et *San Antonio* s'apprentent à lever l'ancre. À leur bord, un équipage cosmopolite de deux cent quarante-deux hommes qu'il a fallu aller recruter jusque dans les villages reculés, Magellan gardant le secret de la destination finale. Sur le pont s'affairent une majorité d'Espagnols, trente et un Portugais, vingt-six Italiens, dix-neuf Français, neuf Grecs ou encore quelques Germaniques, la couronne ayant veillé à limiter le nombre de Portugais, car personne n'oublie d'où vient Magellan ni qu'il a déjà trahi un roi...

Le 20 septembre 1519, l'expédition s'élanche sur l'Atlantique. Après la traversée, les vaisseaux arrivent dans la baie de l'actuelle Rio de Janeiro, où vivent déjà depuis plusieurs années des colons portugais. C'est la première rencontre avec des tribus indiennes qu'Antonio Pigafetta, jeune patricien italien, décrit dans un récit littéraire qui traversera les siècles et, ainsi que le rappelle Michel Chandeigne², participera de la légende de Magellan.

Comme le conte son texte, les navires longent ensuite les côtes d'Amérique latine, explorant trois semaines durant le Río de la Plata dans l'espoir de trouver le passage vers un détroit, puis chaque baie en direction du sud-ouest. À 49° 30 sud, ils sont contraints de s'arrêter dans le port de San Julián pour hiverner. Sans le savoir, Magellan se trouve seulement à quelques degrés de son objectif.

PIRATES DES CARAÏBES

C'est dans le port de San Julián que les premières mutineries éclatent. Depuis six mois, le capitaine général en second, Juan de Cartagena, principal Espagnol, est aux fers pour avoir refusé de saluer Magellan chaque soir selon la coutume. La rébellion est réprimée par le supplice de l'estrapade ; l'un des trois meneurs est tué ; tandis que Juan de Cartagena et un autre chef sont abandonnés sur une plage avec un petit baril de vin et quelques biscuits. Ce sera la dernière trace que l'on aura d'eux.

Au cœur de ce que l'on appelle aujourd'hui la Terre de Feu, les hommes tombent sur des géants patagons : « Quand il fut devant nous, il commença à s'étonner et à avoir peur, raconte le journal d'Antonio Pigafetta à propos de l'un d'eux. Il levait un doigt contre nous croyant que nous venions du ciel. Il était tant grand que le plus grand de nous ne lui venait qu'à la ceinture. [...] Quand il fut amené au capitaine, il était vêtu d'une peau de certaines bêtes [...] à la tête et les oreilles grandes comme une mule. » À compter de cette rencontre, dont on sait désormais qu'il s'agissait des Indiens Tehuelches, l'expédition laisse derrière elle un sillage de feu et de sang. Les biens sont pillés, les Indiens capturés, tandis que succéderont massacres et viols.

2. Michel Chandeigne, fondateur de la Librairie portugaise à Paris, spécialiste de l'histoire de Magellan et éditeur du *Voyage de Magellan 1519-1522. La relation d'Antonio Pigafetta du premier tour du monde* (Chandeigne, 2018).

Le détroit tant recherché n'est pas découvert par Magellan, mais par des marins envoyés en reconnaissance sur deux bateaux, tandis que le capitaine général attend. Le *Santiago* ayant échoué quelques mois plus tôt, les quatre navires restants s'élancent alors sur ce détroit qui s'ouvre sur la mer. C'est le moment choisi par le Portugais Esteban Gómez pour prendre les commandes du *San Antonio* et désertir. À présent qu'il sait le détroit découvert et estime que,

Le saviez-vous ?

C'est Magellan qui rebaptise celle que l'on appelait la « mer du Sud » en « Pacifique », océan où l'on peut attendre des jours entiers les vents porteurs.

il met le cap sur Séville avec cinquante-sept hommes à bord. De retour au pays, il tirera la gloire de la découverte et obtiendra une flotte ambitieuse pour regagner les Moluques.



TRISTES TROPIQUES

Au bout du détroit, s'ouvrent les portes de l'océan. Après une traversée de cent cinq jours, les trois navires accostent sur l'île de Guam, à l'est des Philippines, où ils font une première escale. Cap est ensuite donné vers la partie orientale de l'archipel philippin.

L'île de Cebu, où les navires font escale en avril 1521, est depuis longtemps reliée à la Chine impériale, ainsi qu'au réseau des comptoirs malais. Au bout du bout du monde, l'expédition ne trouve donc pas l'inconnu, mais des sociétés d'une sophistication largement supérieure à ce qui était attendu.



LE CÉLERI SALVATEUR

La désertion du *San Antonio* aurait dû provoquer le désastre de l'expédition. En réalité, elle l'a sauvée. Durant les quinze jours pendant lesquels Magellan aura attendu dans le détroit que revienne le *San Antonio*, les marins cueillent du céleri sauvage. Conservé dans du vinaigre, le légume riche en vitamine C protégera les équipages du scorbut.

À son arrivée aux Philippines, Magellan comprend qu'il a déjà probablement pénétré dans la partie portugaise du monde. Dès lors, l'expédition perd tout son sens. L'île aux épices n'appartiendra pas au roi d'Espagne, pas plus que Magellan n'obtiendra les faveurs espérées. L'homme boit jusqu'à la lie le vin amer de ses rêves brisés.

Au lieu de se diriger droit vers son objectif, les Moluques, il passe alors quarante jours à errer d'île en île pour créer des liens avec les royautes locales. Il s'associe au rajah Humabon, en prise avec des villageois rebelles. C'est près d'un îlot de Mactan, au cœur d'un lagon difficile d'accès, qu'il scelle brutalement son destin. Avec une poignée d'hommes cuirassés, il se met à l'eau pour aborder les indigènes rassemblés sur la plage. Les soldats tombent sous les coups les moins bien assénés comme de gros insectes maladroits. Et c'est la curée. Magellan se bat, mais il est submergé. Percé de coups de lance. Son cadavre roule dans les dernières lames. Les chaloupes s'éloignent du carnage, regagnent Cebu, annoncent la tragique nouvelle. Magellan est mort sans avoir fait le tour du monde.

Après neuf mois d'errance hallucinée entre le sultanat du Brunei et les Moluques, le *Trinidad* échoue à revenir par le Pacifique, tandis que la *Victoria*, commandée par Sebastián Elcano passe par l'océan Indien, très au sud pour éviter les navires portugais. C'est ainsi que les dix-huit Européens de la *Victoria*, dont Pigafetta et l'esclave malais de Magellan, Henrique, accostent le 6 septembre 1522 en Espagne, après avoir accompli un tour du monde imprévu.

Avec plus de deux cents vies en moins et une vente des giroflles stockées depuis les Moluques ne couvrant pas les frais, le bilan est décevant. Sans compter qu'après la découverte du Mexique en 1521, à mi-chemin entre l'Europe et l'Asie, le détroit de Magellan ne représente plus aucune importance commerciale ou politique. Comme d'autres événements du XVI^e siècle, c'est au XIX^e siècle que l'histoire de cette expédition reviendra en grâce, au moment de l'établissement des grands domaines coloniaux.

LES DATES CLÉS

1494 : traité de Tordesillas

1505-1511 : expéditions portugaises de Magellan dans « l'État des Indes »

20 septembre 1519 : départ de l'expédition de Magellan

Avril 1521 : arrivée à l'île de Cebu



Pôles : le règne des neiges



Chaque jour ou presque, vous entendez parler de ces continents du bout du monde, de ces déserts blancs et de ces terres gelées qui dégèlent, l'Arctique et l'Antarctique, le pôle Nord et le pôle Sud. On le sait, aujourd'hui, les régions polaires sont les avant-postes de la menace climatique. Mais avant de découvrir que ces territoires de l'extrême sont à la fois acteurs et témoins de l'histoire du climat, il a fallu partir explorer ces terres inhabitées. Car jusqu'au xix^e siècle, les scientifiques sont encore des aventuriers et l'exploration du globe est loin d'être terminée.



LES GRANDES EXPLORATIONS



Le *Commandant Charcot* vient d'arriver en vue de la Terre Adélie. [...] Il y a en effet cent un ans presque jour pour jour que les deux corvettes françaises,

l’Astrolabe et la *Zélée*, sous le commandement du capitaine de vaisseau Dumont d’Urville découvraient dans l’Antarctique une terre inconnue, et en prenaient possession au nom de la France. »

Reportage sur le *Commandant Charcot*,
1947, archives INA

Le 21 janvier 1840, Jules Dumont d’Urville pose le pied sur une terre nouvelle de l’Antarctique, un archipel à l’extrémité sud du globe. Elle portera le nom de Terre Adélie, perpétuant le souvenir de la dévouée compagne de l’explorateur. La France devient ainsi l’un des premiers pays à s’installer sur le continent blanc avec pour objectif d’y mener des recherches.

Après le grand James Cook qui, deux siècles plus tôt, avait franchi le cercle polaire antarctique – sans en découvrir de terre –, Dumont d’Urville s’est frayé un passage dans les glaces avec son embarcation à voile. Comme le souligne Stéphane Dugast¹, on n’aurait su soupçonner à l’époque un tel paysage immaculé. On dit que les Russes et les Maoris étaient déjà parvenus jusqu’à cette terre ; toujours est-il que Dumont d’Urville restera le premier Occidental à poser le pied en Antarctique, permettant à la France de rayonner en tant que nation polaire.

Au début du xx^e siècle, Jean-Baptiste Charcot, fils du grand neurologue, se lance à son tour dans l’exploration de l’Antarctique sur une initiative personnelle. Il a dans l’idée non pas de planter un drapeau au milieu de ce grand désert blanc, mais d’y hiverner, d’observer les manchots et d’étudier le climat. Il rapportera ses recherches au Muséum national d’histoire naturelle, avant d’y retourner à la veille de la Première Guerre mondiale. Ce sera le rayonnement de l’exploration polaire française et de ses héros, de Charcot à son disciple Paul-Émile Victor, des utopistes partis avant tout pour la science.

1. Stéphane Dugast est réalisateur, secrétaire général de la Société des explorateurs français et auteur de *Polar circus. Les expéditions polaires à la française* (Pocket, 2021).

HIVERNER EN ANTARCTIQUE

Les conditions d'hivernage austral sont extrêmement difficiles. Au début de la saison, la glace de mer se forme et le soleil disparaît sous l'horizon, laissant la terre dans la pénombre pendant des mois. Quand Jean-Baptiste Charcot s'y rend pour la deuxième fois, il a embarqué des vivres dans les cales de son navire à moteur. Les hommes portent des pantalons de velours, des vêtements de laine, de coton épais, des fourrures et prennent modèle sur les Esquimaux – aujourd'hui appelés les Inuits – pour se déplacer avec des chiens de traîneau. Certains membres de l'équipage ont pour mission l'intendance du camp, d'autres la partie scientifique. En autarcie totale, les hommes repoussent leurs limites physiques et psychiques. Pour durer, Charcot a compris qu'il fallait favoriser le bien-être des équipages. Le dimanche, il place ainsi un phonographe sur la glace au milieu des manchots, ou bien organise des parties de football. Même si les moyens sont aujourd'hui plus sophistiqués, notamment en matière de communication ou de confort de vie, les conditions d'hivernage continuent de repousser l'homme dans ses retranchements.



MYSTÉRIEUX CONTINENTS

À travers l'Histoire, les pôles ont été source de toutes les imaginations. Les Grecs, qui savaient que la Terre était ronde, avaient déjà dessiné la carte du ciel en fonction des pôles. Au III^e siècle

Le saviez-vous ?

Le Groenland fut baptisé **Greenland**, « l'île verte », en raison du paysage verdoyant qu'elle offrait lorsqu'elle a été découverte.

av. J.-C., Pythéas, celui que l'on suppose être le premier explorateur polaire mais dont les écrits se sont perdus, invente le nom de Thulé, qui s'appliquera dans l'imaginaire littéraire

à diverses terres blanches extrêmes. Il y eut aussi le mythe des Hyperboréens, ceux qui vivent « par-delà les souffles du froid Borée » dans des paradis blancs. Puis, au Moyen Âge, on dessinait les pôles en se référant à des légendes, et plus tard la fameuse projection de Mercator sera habitée de créatures fantastiques².

2. Voir chapitre 7 « Cartes : des plans sur la planète », p. 48.

Les expéditions étaient motivées par la curiosité, la recherche de nouvelles richesses ou d'alternatives aux convois terrestres, qui étaient souvent victimes de pillages. Vers l'an mil, chassé par la cour, le Viking norvégien Erik Le Rouge échoue sur la partie sud du Groenland. On retrouvera ensuite des traces de colons vikings danois jusqu'au XIII^e siècle, ainsi que dans le Labrador-Terre-Neuve (Nord du Canada). Au XVI^e siècle, parce que le roi de France cherche à trouver le passage Ouest-Nord pour atteindre les royaumes mythiques de Cathay et Cipango (actuels Chine et Japon), Jacques Cartier découvre le golfe du Saint-Laurent (actuel Canada).



Au XVII^e siècle, les pêcheurs basques et normands chercheront jusqu'au Spitzberg certaines espèces comme les baleines, qui se sont raréfiées. Au fil des siècles, les expéditions se succèdent ainsi, donnant lieu à des récits héroïques ou sanglants, dont s'emparent les écrivains et les poètes.

En Antarctique, on finit par saisir toute l'étendue du territoire : un continent de 14 millions de kilomètres carrés, plus grand que l'Europe, recouvert d'une couche de glace épaisse de deux kilomètres en moyenne. L'Arctique, quant à lui, recouvre un océan qui gèle de manière saisonnière, entouré de continents où la population se nourrit, se chauffe et se vêt grâce au phoque.

LA COURSE AUX PÔLES

L'histoire des pôles, c'est donc celle des expéditions mythiques qui ont rythmé la conquête de l'Arctique et de l'Antarctique, avec d'impitoyables compétitions découlant d'enjeux à la fois scientifiques, politiques et financiers. Après les guerres napoléoniennes, l'Angleterre qui, comme le précise Emmanuel Husenet³, cherche à occuper les troupes de la Royal Navy, reprend les expéditions arrêtées depuis la fin de la Renaissance en raison du petit âge glaciaire. Comme dans un scénario hollywoodien, les Britanniques et les Norvégiens se livrent alors à une lutte acharnée pour ravir à l'autre un planter de drapeau. Une course à l'Antarctique que remportera le Norvégien Roald Amundsen en décembre 1911.



JULES VERNE, LE VISIONNAIRE

Cinq titres des *Voyages extraordinaires* de Jules Verne (1855-1897) ont pour thématique la conquête du pôle Nord ou du pôle Sud. Ainsi du pauvre capitaine Hatteras qui ne pourra planter son drapeau au pôle Nord, celui-ci étant constitué d'un cratère... Et Jules Verne de se moquer des ambitions britanniques déçues.

En 1909, Robert Peary, qui bénéficie des soutiens de l'establishment américain, et Frederick Cook, le challenger, prétendent tous deux avoir posé le pied le premier au pôle Nord, avec chacun leur part de légende. Dans les manuels scolaires, on retrouvera, exaltées, toutes ces figures de conquérants héroïques. Le Français Jean-Baptiste Charcot, lui, s'intéressera plutôt à l'hivernage, choix délibéré qui lui vaudra de ses compagnons le surnom de « gentleman polaire ». Quoi qu'il en fût, avec les moyens de l'époque, le plus dur n'était pas tant d'y aller, mais d'y survivre et d'en revenir.

3. Emmanuel Husenet est guide polaire, conférencier sur l'histoire des pôles et auteur de *La Légende des Pôles : mythe, exploration et avenir des glaces* (Elytis, 2019).

Scott finira par mourir à quelques kilomètres d'un dépôt de vivres, tandis que l'un de ses équipages mené par Victor Campbell et Raymond Priestley et passé par une voie alternative, survivra un hiver complet à six dans une cave creusée à même la neige. « Héros dans la défaite », comme le souligne Jérôme Chappellaz⁴, ils finiront par retrouver la cabane de Scott, avant d'apprendre son sort funeste.

« Ce qui rendait le pôle Nord si précieux, c'était précisément qu'on ne pouvait pas l'atteindre. Une fois atteint, il n'est plus qu'un bâton fiché en terre, à l'extrémité duquel flotte un petit drapeau, donc quelque chose de plus minable encore que le néant : la béquille d'un rêve accompli et une borne à l'imagination. »

Karl Krauss, écrivain autrichien,
à propos de Robert Peary,
The Discovery of the North Pole,
1909

LES DATES CLÉS

21 janvier 1840 : Jules Dumont d'Urville pose le pied en Antarctique

1903 : première expédition de Jean-Baptiste Charcot en Antarctique

1909 : expéditions de Robert Peary et Frederick Cook au pôle Nord

1910 : expéditions britannique (Robert Scott) et norvégienne (Roald Amundsen) au pôle Sud

1959 : traité de l'Antarctique

1991 : protocole de Madrid



PÔLES : LA FIN DES NEIGES

Aujourd'hui, les pôles sont des laboratoires à ciel ouvert. Étudier la banquise, c'est aussi comprendre notre climat. C'est avec l'Année géophysique internationale de 1957-1958 que les nations ont commencé à s'allier dans cette optique scientifique. Au pôle Sud, la France construit la station de recherche Charcot pour comprendre les interactions Soleil-Terre. L'année suivante, en 1959, le traité de l'Antarctique stipule que les pôles seront dédiés aux sciences. En pleine guerre froide, l'Union soviétique et les

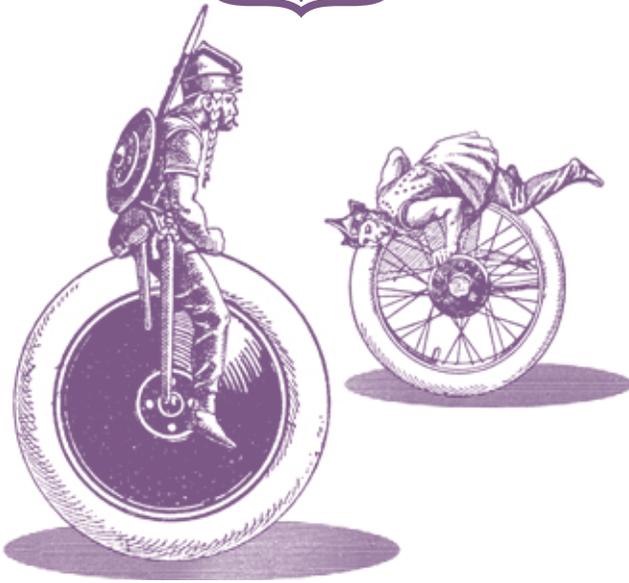
4. Jérôme Chappellaz est directeur de recherche au CNRS et directeur de l'Institut polaire français Paul-Émile Victor.

États-Unis ont décidé que ces terres gelées demeureront zone de paix et de science.

En 1991, ce consensus autour des pôles s'illustre avec le protocole de Madrid. Face aux velléités néo-zélandaises d'exploitation minérale de l'Antarctique, le Premier ministre français (Michel Rocard) et son homologue australien s'allient – avec, entre autres, le soutien de l'explorateur océanographe Jacques-Yves Cousteau – pour sanctuariser l'espace en réserve naturelle.

Dans les bases scientifiques internationales, on joint donc aujourd'hui les forces pour étudier la faune, la cryosphère (l'ensemble des glaces à la surface du globe terrestre) et l'atmosphère. Car on ne sait qu'une chose : avec le réchauffement climatique, l'absence de reformation du glacier arctique est de plus en plus marquée, laissant présager une très forte réduction de la glace de mer d'ici la fin du XXI^e siècle. Et c'est bien là que se situe le nouveau défi polaire.





La fortune de la roue



C'est un objet quotidien, banal, qui semble avoir été toujours là. Un cercle qui tourne autour d'un axe, qui passe en son centre. La roue. L'invention qui constitue la base de nos transports routiers. Sans cette pièce mécanique circulaire, pas de brouette, pas de char, pas de montre dont le principe est fait de roues. Ni de moteur. Pas de moulin à eau ni de moulin à vent. Pas de locomotive. Pas d'automobile ni de vélo. Et même nous en avons besoin pour leur train d'atterrissage. Tout est rond, ou presque. Cette bonne vieille roue plurimillénaire a façonné nos sociétés. Retour sur une invention qui tourne rond.



LES PREMIÈRES ROUES



Dans l'histoire des inventions, celle de la roue a marqué une étape décisive. Comment a-t-on été amené à concevoir la roue ? L'idée de faire rouler

un objet pesant a dû prendre du sens dans l'usage de glisser des rondins, des rouleaux sous la masse à déplacer. Au cours des guerres dans les siècles passés, la possession de véhicules à roues fut un facteur décisif. C'est grâce à leurs chars à deux chevaux que les Assyriens établirent leur hégémonie, et surtout le Proche-Orient. On sait quel rôle jouaient les barrages que dressaient les Romains avec leurs chariots, leurs catapultes à roues et leurs onagres. C'est ainsi et par la voie militaire que la roue à la conquête du monde allait connaître toutes sortes d'usages. Notre civilisation tout entière continue de reposer sur elle. »

Ferdinand Lot, historien, 1962

Dans l'histoire de l'humanité, la roue est une invention tardive, explique Dominique Garcia¹. Si le néolithique, qui a vu l'humain se sédentariser et commencer à pratiquer l'agriculture, a débuté environ 6000 ans avant notre ère, la roue, elle, n'est inventée qu'au IV^e ou au III^e millénaire avant notre ère.

À l'époque, les roues étaient en bois. Les plus anciennes traces que l'on en a retrouvées sont des représentations de chariots, en Mésopotamie et en Slovénie. Auteur du premier livre sur l'histoire de la roue depuis plus d'un siècle, Raphaël Meltz² rappelle qu'en 1936 ont été découvertes à Sumer des tablettes archaïques datant de 3150 avant notre ère, sortes de cahiers comptables sur lesquels figurent des roues³, et qu'au début des années 2000 ont été retrouvées les plus anciennes roues connues, datant de 3150-3000 avant notre ère.

« Quand l'homme voulut pour son utilité donner du mouvement aux choses inertes, il n'imita point les jambes, mais créa la roue. »

Guillaume Apollinaire,
Écrits sur l'art, 1913

1. Dominique Garcia est professeur en archéologie à Aix-Marseille Université et président de l'Inrap, l'Institut national de recherches archéologiques préventives.

2. Raphaël Metz est écrivain, auteur d'*Histoire politique de la roue* (Vuibert, 2020).

3. Voir chapitre 20 « Écriture : une révolution en toutes lettres », p. 140.

Possiblement inspirées par le cercle solaire, les roues sont au départ fabriquées en bois plein, sans rayons, puis fixées sur des chariots à quatre roues et, plus tardivement, à deux roues. Au début de l'Âge du bronze, apparaissent des roues en métal ; on en retrouve des représentations métalliques ou céramiques dans le Nord de l'Europe ou dans la partie sud de l'espace celtique.

L'humain comprend aussi qu'il peut atteler le cheval à un véhicule. Plus rapide que le bœuf mais moins puissant, le cheval ne peut tirer qu'un chariot léger. Les chariots avec roues pleines étant moins maniables, il fallut alors inventer, vers 2000 avant notre ère, la roue à rayons, deuxième grande révolution.



LE TOUR DE GAULE

Plinie note la tradition gauloise du chariot et du char, le terme latin *carrus* étant d'ailleurs emprunté au gaulois *carros*. Ces sociétés celtiques s'étendant sur un large espace, du Danube jusqu'à l'Atlantique, il existait une tradition de migration des populations.

Le charron, « celui qui fabrique la roue », doit maîtriser la construction en bois, mais aussi en fer, puisque dès la période gauloise les roues sont cerclées de fer. Vers 450 av. J.-C., lorsque l'on passe du 4-roues aux 2-roues, on trouve des véhicules dans les tombes des Gaulois qui se faisaient enterrer avec leur corbillard démonté. La dame de Vix, découverte en Bourgogne, a par exemple été inhumée dans son chariot, les roues posées contre les parois de la tombe.

L'agriculture gallo-romaine produisait des machines avancées, comme le *vallum*, sorte de brouette poussée par des chevaux permettant une moisson mécanique sur de grandes surfaces. Mise au point par les Gaulois, cette moissonneuse fut abandonnée sous l'Empire romain pour retourner à la faucille. Dans l'Antiquité romaine, on développe aussi un autre usage de la roue : les moulins à eau et les moulins à vent. On imagine par ailleurs que dans le monde grec, la roue, avec les systèmes de noria permettant d'extraire l'eau, servait à broyer les minerais.

Pendant deux mille ans, on conservera le système de roue en bois cerclée de fer inventé par les Celtes. Ainsi, jusqu'au XIX^e siècle, dans tous les villages de France, le charron façonnera aussi bien des tonneaux cerclés de métal que des roues. L'histoire restant faite de pic et de creux, le I^{er} millénaire verra toutefois un recul de la roue. Si bien qu'en 476, au moment de la chute de l'Empire romain d'Occident, on n'en utilisera presque plus. D'une part parce que le cheval est privilégié pour les transports de longue distance, mais aussi parce que l'Empire, alors moins puissant, délaisse l'entretien des routes.



VIVRE SANS LA ROUE

Toutes les civilisations ne font pas usage de la roue. Au I^{er} siècle av. J.-C., Vitruve évoque dans son traité d'architecture le transport par rouleau, inventé pour faire rouler de grandes colonnes en marbre destinées à la construction de temples. La terre étant trop humide, les colonnes ne pouvaient être déplacées sur des chariots. D'autres sociétés, comme le Japon, ont par ailleurs continué à privilégier la traction à la main, avec des tiges en bois posées sur les épaules. En Égypte, au III^e millénaire av. J.-C., le tour du potier avec son mouvement rotatif existait bien, mais pas la roue. Les grandes pyramides de Khéops ont ainsi été édifiées sans chariots. Ce n'est qu'en 1700 av. J.-C., lorsque les Égyptiens seront conquis par les Hyksôs – un peuple asiatique utilisant des chariots – qu'ils découvriront la roue.

Des millénaires plus tard, d'autres sociétés encore s'en passent, comme en Afrique du Nord ou dans la civilisation pré-colombienne. Lorsqu'ils voient débarquer les Espagnols en 1519, les Aztèques sont effrayés par un étrange animal sur lequel sont juchés les colons : le cheval. Sur le continent, on ne trouve en effet ni cheval ni roue. La civilisation aztèque a donc construit ses fascinantes pyramides, comme à Teotihuacan, sans véhicules à roues.