

> leurs surplus. Autrement dit, les nécessités de l'économie ne justifient pas, dans cette région, le maintien de la coca. Si la feuille y subsiste en quelques endroits, les autorités religieuses entérinent son éradication à la fin du ^{xvii}^e siècle. Dans cette région, en effet, la mastication de la feuille a atteint les Espagnols, et même les prêtres, tous menacés d'excommunication par les évêques de Quito. Par cette coïncidence entre les intérêts économiques et les objectifs de l'encadrement religieux, la lutte contre la feuille opère sur deux fronts: les vallées et les centres urbains. Elle attaque conjointement la production et la consommation de la plante, qui finit par disparaître de l'actuel Équateur.

Cette situation est cependant exceptionnelle. En dépit de leur violence, les campagnes d'extirpation menées au ^{xvii}^e siècle dans le vice-royaume du Pérou ne parviennent jamais à réaliser le vœu du jésuite Pablo de Arriaga d'éradiquer les offrandes de coca. Car il faudrait, comme en Équateur, remplacer une structure agraire par une autre, un type de population par un autre, et ainsi briser tout le commerce qui met en rapport les vallées à coca aux centres de consommation.

TRAFIC DE COCA DANS LES BAS-FONDS DE LIMA

L'exemple de Lima le montre parfaitement. La feuille est consommée non seulement dans les quartiers majoritairement indigènes du Cercado ou du Surco, mais aussi dans le reste de la ville, où elle est manipulée par des « sorciers » et surtout des « sorcières » de toutes les castes. Selon les inquisiteurs, les femmes qui mâchent la plante font preuve d'incivilités, « cessent de prier, de se confier à Dieu, de dire bonjour ou bonsoir ».

Les religieux suspectent également la feuille de répandre toutes sortes de turpitudes et de superstitions dans la capitale vice-royale: ébriété, fornication, inceste, adultère, bestialité, sacrifices, idolâtrie et offrandes. Quant à la commercialisation de la feuille, elle est tout aussi subversive aux yeux des autorités. Des « Métisses », des « Mulâtresses » ou des Indiennes la diffusent incognito, ce qui oblige les « extirpateurs de l'idolâtrie » à « savoir où elles cachent malicieusement [la coca] hors de leurs maisons » (*voir l'encadré ci-contre*).

Or identifier les revendeurs et les vendeuses de Lima ne suffit pas. Tout un réseau invisible œuvre à l'importation de la coca, qui est cultivée à des centaines de kilomètres. Une série de perquisitions menée en 1668-1669 révèle que la feuille est apportée par des colporteurs qui font des allers-retours entre la ville et des localités situées à plus de 3000 mètres d'altitude, à proximité de Potosí.

SOUS LE JOUG DES EXTIRPATEURS DE L'IDOLÂTRIE

Lima, 14 mai 1669.
À 8 heures du soir, Juan Sarmiento de Vivero, chargé par les autorités religieuses espagnoles de combattre l'idolâtrie, effectue en compagnie de notaires et de l'inspecteur Joseph de Torres une descente dans la maison d'une Métisse dénommée Ana María de Ribera. Connue dans son quartier pour vendre de la coca, Ana María de Ribera a échappé plusieurs fois à la vigilance de ceux que l'on appelle les extirpateurs de l'idolâtrie.

En ce soir de mai, ces derniers attendent devant la maison que la porte s'ouvre. Une jeune femme finit par sortir. Elle est interpellée. Les extirpateurs trouvent sur elle de la coca et décident de procéder à une perquisition. Ils entrent dans la demeure où, en dépit des protestations d'Ana María de Ribera, ils effectuent des fouilles une fois de plus infructueuses. Mais Joseph de Torres, qui se débat avec la Métisse, croit reconnaître l'odeur de la coca. Un seul

endroit n'a pas été inspecté ; les hommes de foi n'hésitent plus. Ils soulèvent la jupe de la jeune femme, sous laquelle ils trouvent un paquet de coca.

Ses aveux permettent de reconstituer un réseau bien implanté. Avec la complicité d'une « Quarteronne de mulâtre », la Métisse vend de la coca dans son quartier depuis maintenant cinq ans. Elle s'en tire avec une interdiction de poursuivre ce commerce, assortie d'une peine de deux cents coups de fouet et deux ans de bannissement en cas de récidive.

Mais le 5 septembre au soir, les extirpateurs, alertés par des rumeurs, font une autre descente. Ils envoient l'un des leurs acheter de la coca à Ana María de Ribera, qui ne tombe pas dans le piège. Ils pénètrent malgré tout le domicile et trouvent un petit sac de coca dans un recoin de la chambre. La Métisse est une nouvelle fois humiliée, traînée dans la rue sous les huées de ses voisins. Elle reçoit cent coups de fouet, défile sur un âne le torse nu et doit s'exiler pendant deux ans à plus de trente lieues de son quartier.

À la fin des années 1660, d'autres femmes connaissent un sort semblable. Sous l'impulsion de Juan Sarmiento, de nombreuses descentes sont menées pour mettre un terme à la vente de coca dans les quartiers de Lima. Pourtant, à 1500 kilomètres de là, dans les mines de Potosí, la consommation de la feuille est permise, voire incitée par les autorités...

S. B.

La politique visant à restreindre l'usage de la coca aux centres miniers de l'Altiplano a donc eu un effet très limité. Non seulement la feuille a continué de circuler dans la zone de Potosí et le long de toutes les routes qui y mènent, mais elle s'est aussi diffusée bien au-delà du monde des mines et des vallées à coca, jusque dans les grands centres urbains comme Lima. Par ce même mouvement, la consommation de la feuille s'est diffusée du monde indigène aux mondes non indigènes.

Cette politique de limitation a néanmoins eu un effet majeur. Si elle n'a pas empêché, partout, la transmission de la plante, elle a en revanche rendu impossible son passage en Europe. Entachée d'une forte suspicion, diabolisée même par certains Espagnols, la plante n'a fait l'objet d'une véritable commercialisation en Europe qu'à partir de la seconde moitié du ^{xviii}^e siècle.

Le destin de la coca illustre donc bien les problèmes complexes que posent les circulations de personnes, de matériaux et de savoirs. Le rôle que la feuille joue dans l'approvisionnement des mines est à la fois nécessaire à la mobilisation des travailleurs vers les centres de production et au déplacement des capitaux vers l'Europe. Mais la plante, elle, ne circule que dans le domaine andin. Si certains Espagnols se sont approprié les pratiques qui lui sont liées, ces dernières ne transforment pas la médecine européenne avant le XIX^e siècle – époque durant laquelle l'usage de la cocaïne a entraîné de profondes mutations.

UNE PLANTE MÉDICINALE CÉLÈBRE, MAIS INTROUVABLE SUR LE VIEUX CONTINENT

De nombreux savants d'Europe, néanmoins, ont connu la coca dès le XVI^e siècle. Le débat qui opposa les défenseurs de la coca aux prohibitionnistes fut parmi les plus importantes controverses liées au gouvernement de l'Amérique et a mobilisé l'attention des juristes, des courtisans et du roi Philippe II. Alors qu'elle n'a pas traversé l'Atlantique, la coca est peut-être la plante américaine sur laquelle la documentation est la plus riche pour le XVI^e siècle. Elle est,

d'une certaine manière, connue sans être connue. À Séville, le médecin Nicolás Monardes en parle dans son *Histoire médicale des Indes occidentales*, et certains apothicaires semblent être parvenus à en récupérer des échantillons. Au milieu du XVIII^e siècle, l'une des grandes quêtes que poursuit Joseph de Jussieu lors de son voyage en Amérique est l'étude de la coca.

Si l'histoire de cette plante singulière rappelle que les personnes, les savoirs et les choses ne circulent pas de la même manière, elle invite aussi à comprendre politiquement les circulations, en mettant en avant le rôle des ruptures, des blocages, des barrières. Et, par là, à comprendre différemment ce que l'on nomme la mondialisation. Qu'on l'envisage sous son versant économique ou qu'on l'observe depuis une perspective plus large, celle-ci n'est pas que l'intensification des échanges. Elle repose, aussi, sur la mise en place volontaire de barrières. Ainsi que le suggère l'histoire de la coca, toute la question est de savoir comment s'articulent ces logiques; comment des circulations locales et des circulations transocéaniques se configurent; et comment, enfin, ces mises en mouvement peuvent, comme avec la coca dans les alentours de Quito, contribuer à la destruction d'un monde. ■

BIBLIOGRAPHIE

S. Boumediene, **La colonisation du savoir. Une histoire des plantes médicinales du « Nouveau Monde » (1492-1750)**, Les Éditions des mondes à faire, 2016.

R. Coronel-Feijóo, **El Valle sangriento 1580-1700 : de los señorios de la coca y el algodón a la hacienda cañera jesuita**, UASB, 2016.

J. V. Murra, **Formations économiques et politiques dans le monde andin**, Éditions de la MSH, 2013.

C. Salazar-Soler, **Anthropologie des mineurs des Andes. Dans les entrailles de la terre**, L'Harmattan, 2002.

M. Rostworowski De Diez Canseco, **Conflicts over Coca Fields in XVIth-Century Perú**, University of Michigan, 1988.



LES
{ Partagez les savoirs }
RENDEZ-VOUS DU MUSÉUM

Entrée gratuite

Au Jardin des Plantes

Détails sur mnhn.fr, rubrique : "les rendez-vous du Muséum"



BAR DES SCIENCES

Dimanche 15 octobre - 17h30
En quête des origines de la vie
Avec J. Duprat, astrophysicien, CNRS – M.-Ch. Maurel, spécialiste de l'évolution moléculaire et des origines de la vie, Muséum – F. Raulin-Cerceau, astrophysicienne et exo/astrobiologiste, Centre Koyré – F. Robert, cosmochimiste, Muséum
Café-restaurant La Baleine accès 47 rue Cuvier, Paris 5^e

FILMS DÈS 10 ANS

Samedi 14 octobre - 15h
Les gardiens du Mont de la Lune
par S. Gadmer Tiên - France - 2016 - 87 min.

Dimanche 15 octobre - 15h
The great white silence
par H. Ponting - 2011 - 108 min.

Auditorium de la Grande Galerie de l'Évolution, 36 rue Geoffroy St-Hilaire, Paris 5^e

CONFÉRENCES-DÉBATS

Cycle L'archéozoologie, ou l'histoire des relations naturelles et culturelles entre l'homme et l'animal
Avec Ch. Lefèvre, professeur du Muséum
Judi 12 octobre - 18h : De l'anatomie comparée à l'anthropozoologie : évolution d'une discipline
Judi 26 octobre - 18h : Discours des os : méthodes et outils pour le décrypter

Cycle France-Colombie : une histoire humaine et naturelle en partage
Lundi 16 octobre - 18h : Émeraude colombienne d'hier et d'aujourd'hui - Avec G. Giuliani, directeur de recherche à l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD), GET à Toulouse et CRPG à Vandœuvre-lès-Nancy
Lundi 23 octobre - 18h : Planchon et Triana : une collaboration scientifique à l'origine de la première Flore de Colombie - Avec M. Jeanson, responsable de l'Herbier National, Muséum

Lundi 30 octobre - 18h
La forêt vierge d'Amazonie n'existe pas ! 10 000 ans de présence humaine
Avec S. Rostain, archéologue et directeur de recherche au CNRS, Paris

Auditorium de la Grande Galerie de l'Évolution, 36 rue Geoffroy St-Hilaire, Paris 5^e



POUR LA SCIENCE N° 480 / Octobre 2017 / 79

R

ENDEZ-VOUS

P.80 Logique & calcul
P.86 Art & science
P.88 Idées de physique
P.92 Chroniques de l'évolution
P.96 Science & gastronomie
P.98 À picorer

121,404 ET AUTRES NOMBRES PALINDROMES

Visuellement faciles à identifier, ces nombres offrent des problèmes de tous niveaux et quelques défis informatiques. Les mathématiciens ont aussi trouvé de beaux résultats: ainsi, tout nombre entier peut s'écrire comme la somme de trois nombres palindromes.

L'AUTEUR



JEAN-PAUL DELAHAYE
professeur émérite
à l'université de Lille
et chercheur au Centre
de recherche en
informatique, signal
et automatique de Lille
(Cristal)

Jean-Paul Delahaye
a récemment publié:
**Les mathématiciens
se plient au jeu,**
une sélection de ses
chroniques parues
dans *Pour la Science*
(Belin, 2017).

Les mots «gag», «non», «elle», «rotor», «ressasser» se lisent de droite à gauche aussi bien que de gauche à droite. On dit que ce sont des palindromes. D'ailleurs, «ressasser» et «rotavator» sont les plus longs mots palindromes en français.

Si on néglige les espaces, les accents, les majuscules et la ponctuation, on sait composer des phrases et même de longs textes palindromiques tels que:

Élu par cette crapule (Marcel Duchamp); *Noël a trop par rapport à Léon* (Sylvain Viart); *Rue Verlaine gela le génial rêveur* (Jacques Perry-Salkow); *Ésope reste ici et se repose* (Maître Capelo); *Éric notre valet alla te laver ton ciré* (Maître Capelo).

Georges Perec a composé un texte palindromique de 1247 mots. Plus récemment, Frédéric Schmitter et Jacques Perry-Salkow ont écrit un récit palindromique, *Sorel Eros*, qui comporte 10 001 lettres. Romain Seignovet a trouvé des palindromes pour toutes les langues européennes (voir l'illustration 1 page ci-contre).

Jolis exploits, mais qui ne concernent guère le mathématicien. Ce dernier préfère envisager les nombres palindromes. En trouver est facile, puisque toute suite de chiffres ne commençant pas par 0 est un nombre et qu'on peut donc sans difficulté en écrire qui soient des palindromes: 242, 10001 ou 12321. Leur liste, bien sûr infinie, se programme aisément. C'est la suite A002113 de l'encyclopédie des suites numériques de Neil Sloane

(<https://oeis.org/A002113>). En voici le début: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88, 99, 101, 111, 121, 131, 141, 151, 161, 171, 181, 191, 202, 212, 222, 232, 242, 252, 262, 272, 282, 292, 303, 313, 323, 333, 343, 353, 363, ...

Nous allons voir cependant que les jeux et problèmes que les mathématiciens envisagent à propos des nombres palindromes sont aussi variés et difficiles que ceux usuels de la discipline... et que certains restent irrésolus.

COMBIEN SONT-ILS? COMMENT SE RARÉFIENT-ILS?

Commençons par envisager des questions faciles. Combien existe-t-il de nombres palindromes en base 10 composés de n chiffres?

Si n est pair, pour avoir un nombre palindrome à n chiffres décimaux, il suffit de choisir comme on le veut ses $n/2$ premiers chiffres en imposant que le premier ne soit pas 0, et de les répéter en ordre inverse. Pour $n = 6$, on choisit par exemple 247, qui donne 247742. On en déduit que le nombre de palindromes à n chiffres, n pair, est exactement $9 \times 10^{n/2-1}$.

Pour $n = 1$, il y a 10 nombres palindromes: 0, 1, ..., 9. Si n est impair supérieur à 1, en raisonnant comme dans le cas pair, on trouve que le nombre de palindromes à n chiffres est $9 \times 10^{(n-1)/2}$. On en tire que le nombre de nombres palindromes inférieurs à 10^n pour $n = 1, 2, 3, 4, \dots$ est, respectivement: 10, 19, 109, 199, 1099, 1999, 10999, 19999, ... (ce qui est toujours supérieur à $10^{n/2}$).

Leur densité devient nulle à l'infini et elle est sensiblement inférieure à celle des nombres

