



7. LES CRYPTES qui se trouvent sous le centre de Topoxté ont été creusées il y a plus de 2 000 ans dans le calcaire. La céramique représentée à droite, qui date du 1^{er} siècle avant notre ère, a été retrouvée dans une crypte ; offerte en offrande, elle est la preuve que les cryptes étaient des lieux de culte.



Wolfgang W. Wurster/Kommission für Allgemeine und Vergleichende Archäologie (KAVA)

sa hauteur avec des échafaudages en acier et l'étayer avant de reboucher les fissures du corps de la pyramide et de réparer les murs du temple.

Les leçons du passé

On connaît encore mal les centres urbains mayas, et moins bien encore leurs environs ruraux. Pourtant les archéologues ont établi que des champs suspendus, cultivés de manière intensive dans des zones humides, des champs en terrasse dans les zones vallonnées, ainsi que des jardins alimentaient la population urbaine. On imagine difficilement un tel système quand on voit aujourd'hui les ruines dans la forêt tropicale. Pourquoi les Mayas s'établirent-ils ici ?

Pour étudier cette question, nous avons percé dans la forêt des trouées rectilignes de plusieurs kilomètres de long et nous avons ensuite étudié systématiquement une bande de 500 mètres de large autour de ces axes. Nous avons ainsi découvert une foule de petits campements, dont 13 ont été fouillés. Dans six des sites explorés, des bâtiments, bien qu'endommagés, avaient résisté à la végétation et aux intempéries. Les chercheurs de trésors, en revanche, avaient fait de graves dégâts.

Une fois comblés leurs trous et galeries, on a réparé les constructions et bloqué l'accès aux fouilles. Une surveillance continue des sites n'est

possible que pour les plus grands des sites archéologiques, mais nous invitons les habitants de la région à participer à la protection de leur patrimoine. Nous les recrutons en priorité, lors des travaux de sauvetage, et nous leur montrons qu'un tourisme policé permettrait à la fois d'assurer le développement local et de préserver leur patrimoine.

Les méthodes d'approvisionnement alimentaire qui furent utilisées à la fin de la période classique pourraient-elles être reprises aujourd'hui ? En leur temps, les Mayas avaient drainé des zones gorgées d'eau et irrigué des terres sèches. L'analyse des sols

et des pollens devraient nous renseigner sur les plantes qu'ils cultivaient et sur leurs méthodes de culture.

Le Guatemala et les pays voisins ont été profondément perturbés par les colons européens installés après que Christophe Colomb a longé pour la première fois la côte d'Amérique centrale, entre le Honduras et le Panama, lors de son quatrième voyage, de 1502 à 1504. Les pays industrialisés peuvent, certes, aider les descendants des Mayas à construire une infrastructure technique, mais l'étude et la préservation du Petén seraient une sorte de compensation également importante : ne s'agit-il pas de réhabiliter une culture ?

Wolfgang WURSTER dirige la Commission pour l'Archéologie générale et comparée (KAVA) de l'Institut archéologique allemand, à Bonn.

Wolfgang W. WURSTER, *Erforschung und Erhaltung von Maya-Städten im zentralen Petén Guatemalas. Aktueller Stand des archäologischen Regionalprojektes «Triangulo Cultural Yaxhá-Nakum-Naranjo»*, in AVA-Beiträge, vol. 15, pp. 203-227, 1995.

Wolfgang W. WURSTER, *Maya-Architektur auf der Insel Topoxté im See von Yaxhá, Petén, Guatemala*, in AVA-Beiträge, vol. 12, pp. 261-302, 1992.

Wolfgang W. WURSTER, *Maya-Ruinen im Urwald Guatemalas*, in *Archäologie in Deutschland*, vol. 10, n° 3, pp. 10-15, 1993.

Bernard Hermes CIFUENTES, *La secuen-*

cia cerámica de Topoxté, un informe preliminar, in AVA-Beiträge, vol. 13, pp. 221-252, 1993.

Raul Noriega GIRÓN, *La pirámide C en la isla Topoxté, Petén, Guatemala, trabajos de conservación*, in AVA-Beiträge, vol. 15, pp. 203-227, 1995.

Berthold Riese, *Die Maya. Geschichte, Kultur, Religion*, Beck, 1995.

Die Ruinenstädte der Maya, Time Life, 1993.

Linda SCHELE et David FREIDEL, *Die unbekannte Welt der Maya. Das Geheimnis ihrer Kultur entschlüsselt*, Bechtermünz, 1994.

Eva et Arne EGGBRECHT, *Die Welt der Maya. Archäologische Schätze aus drei Jahrtausenden*, Zabern, 1992.

L'organisme distingue

L'orientation des organes internes des vertébrés est déterminée

**JUAN CARLOS
IZPISÚA BELMONTE**

Le côté gauche du corps humain est l'image dans un miroir du côté droit. Chaque structure anatomique a sa contrepartie. En revanche, cette latéralisation n'existe pas pour les organes internes : nous n'avons qu'un cœur, un foie, un estomac, un pancréas, une rate, et l'intestin s'enroule sans symétrie. De plus, certains organes doubles sont asymétriques eux aussi. Par exemple, le poumon droit a trois lobes, tandis que le gauche n'en a que deux, et certaines structures cérébrales sont localisées dans un seul hémisphère.

Pourquoi les organes internes ne sont-ils pas symétriques ? Les embryologistes ont identifié plusieurs molécules qui guident la mise en place des organes, leur constitution et leur orientation. En comprenant le mode d'action de ces facteurs, nous apprendrons à soigner et à prévenir les maladies liées à leur absence ou à leur synthèse inappropriée.

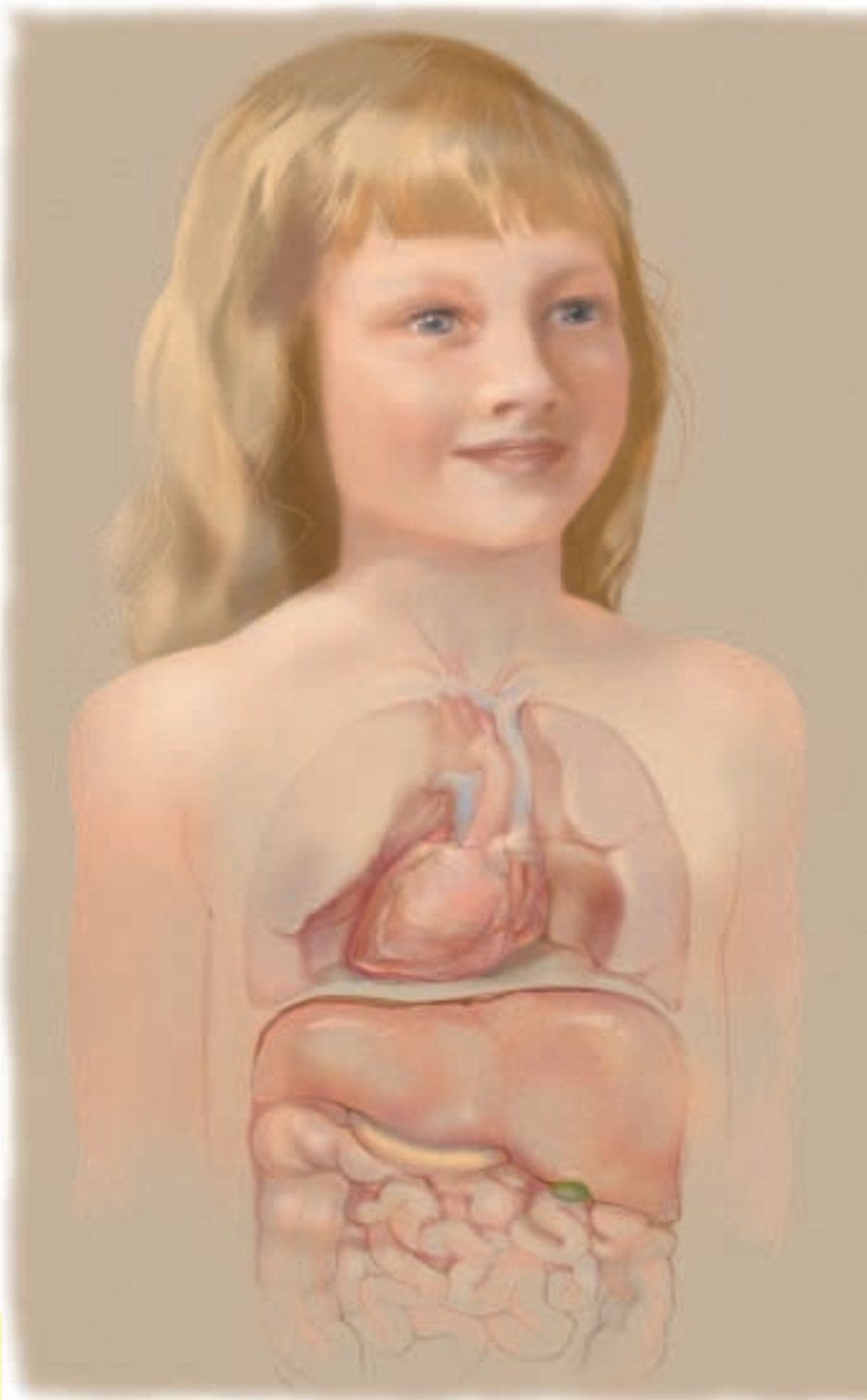
Une place pour chaque chose

L'asymétrie d'un organe a des avantages adaptatifs. Par exemple, le système digestif des vertébrés supérieurs occupe mieux la cavité abdominale lorsqu'il suit un schéma asymétrique. Selon Joseph Yost, de l'Université de l'Utah, l'asymétrie cardiaque permet un pompage et une distribution sanguine plus efficaces, car elle est à la base de la séparation des deux systèmes de pompage distincts : l'un envoie le sang vers les poumons, où l'oxygène se dissout et où le dioxyde de carbone est éliminé, tandis que le second distribue le sang oxygéné dans tout l'organisme.

Toutefois, les organes restent efficaces quand ils sont inversés. Une personne sur

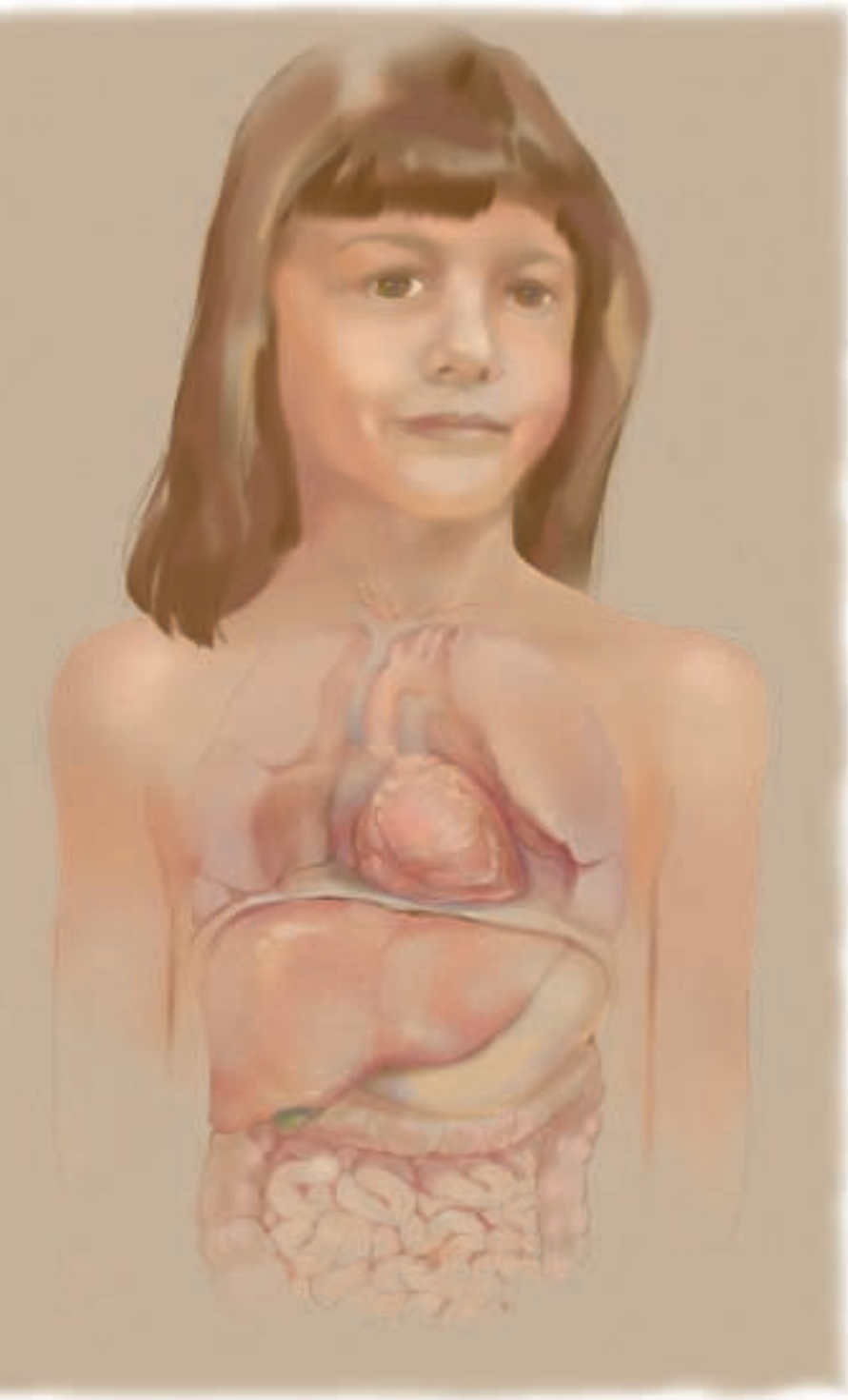
1. LES ORGANES D'UN ENFANT né avec un situs inversus (à gauche) ont une orientation inverse de celle des organes normaux (à droite). Si cette anomalie est bénigne, des pathologies apparaissent lorsque l'individu naît avec deux côtés gauches ou deux côtés droits : les organes normalement asymétriques, tel le cœur, sont alors symétriques et fonctionnent mal.

Dana Burns-Pizer



la gauche de la droite

par des protéines qui ne sont produites que par un seul côté de l'embryon.



15 000 présente un situs inversus, c'est-à-dire que la position de tous les organes internes est inversée par rapport à leur situation normale, dite situs solitus : le cœur et l'estomac sont à droite, le foie à gauche, etc. Ces personnes sont généralement en bonne santé, ce qui indique que l'orientation de l'ensemble des organes n'importe pas ; seul leur propre orientation et le respect d'une logique interne comptent.

En revanche, les personnes qui naissent avec des organes qui ne sont pas l'image dans un miroir du schéma habituel, une situation nommée situs ambiguus, décèdent souvent prématurément de maladies cardiaques ou pulmonaires. De même, l'isomérie (avec deux côtés gauches ou deux côtés droits) est souvent associée à des troubles variés. Les personnes ont, par exemple, soit deux rates, soit aucune, et leur cœur est exactement symétrique. La liste des pathologies des personnes atteintes d'isomérie est longue. Toutefois, sans que l'on puisse l'expliquer, ceux qui ont une isomérie gauche se portent souvent beaucoup mieux que ceux dont l'isomérie est droite.

Les embryologistes ont élucidé beaucoup de mécanismes qui déterminent l'asymétrie gauche-droite en étudiant les stades précoces du développement embryonnaire du cœur (ce dernier est l'organe le plus sensible aux anomalies de l'organisation interne de l'organisme).

Tous les organismes asymétriques commencent sous une forme à symétrie bilatérale parfaite. Puis, assez rapidement, la symétrie disparaît. Le cœur se forme à partir de deux groupes symétriques de cellules précardiaques, qui fusionnent, puis forment le tube cardiaque, symétrique (voir la figure 3), qui se courbera vers la droite : c'est le premier signe visible d'asymétrie ; cet événement détermine la structure du double système de pompage.

En 1995, Clifford Tabin, de l'École de médecine de Harvard, et Claudio Stern, de l'Université de Columbia, ont observé que, chez les embryons de poulets, la courbure du tube cardiaque n'apparaît que lorsqu'une protéine nommée Sonic Hedgehog est synthétisée du côté gauche. Cette protéine doit