

# le COURRIER de l'UNESCO



ENTRETIEN AVEC  
JORGE LAVELLI

JUIN 1991

CARTES  
ET CARTOGRAPHES

Les arpenteurs  
de la Terre

BELGIQUE : 131 FB. CANADA : 5,25 \$. CÔTE D'IVOIRE : 1260 CFA. CAMEROUN : 1440 CFA. GABON : 1440 CFA. MAROC : 25 DH. LUXEMBOURG : 130 FLUX. SUISSE : 5,70 FS. PORTUGAL : 550 ESC.

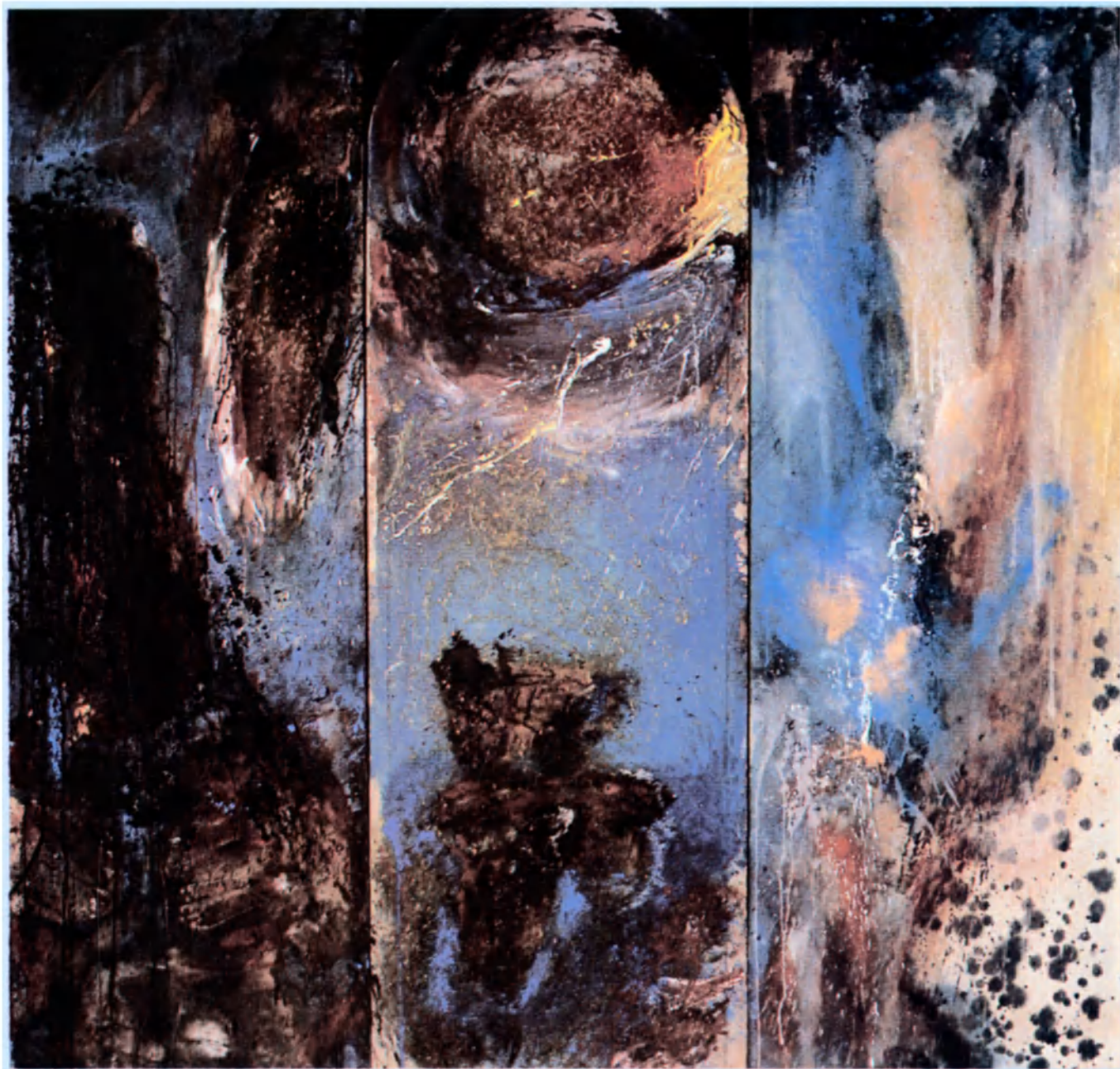
M 1205 - 9106 - 18.00 F





# confluences

Pour cette rubrique « Confluences », envoyez-nous une photo (composition photographique, peinture, sculpture, ensemble architectural) où vous voyez un croisement, un métissage créateur, entre plusieurs cultures, ou encore deux œuvres de provenance culturelle différente, où vous voyez une ressemblance, ou un lien frappant. Accompagnez-les d'un commentaire de deux ou trois lignes. Nous publierons chaque mois l'un de vos envois.



## **SORTIE AU JOUR**

1988, technique mixte sur toile (2,30 x 2,30 m)  
Dernier triptyque d'une série de sept  
de Sophie Golvin

L'artiste française Sophie Golvin a vécu plusieurs années à Karnak, menant sa recherche picturale parmi les vestiges de l'Égypte pharaonique. « C'est, écrit-elle, en partant de la connaissance des cycles naturels et des particularités physiques, concrètes, de la région thébaine, en les vivant dans le temps, que j'ai tenté de faire miens l'esprit des formes et l'imaginaire collectif de cette antique civilisation, et cherché à en exprimer la présence. »

4

Entretien avec  
JORGE LAVELLI



45

ACTION/UNESCO

LA TERRE SUR  
TOUTES LES COUTURES  
*par Lydwine  
d'Andigné de Asis*

48

ACTION/UNESCO

DROIT D'AUTEUR :  
SA PROTECTION EST  
L'AFFAIRE DE TOUS  
*Entretien avec  
Milagros del Corral*

50

ACTION/UNESCO

LA CONVENTION  
UNIVERSELLE SUR LE  
DROIT D'AUTEUR  
*par André Kéréver*

9

CARTES ET CARTOGRAPHES  
**LES ARPENTEURS DE LA TERRE**

UN RENVERSEMENT DE PERSPECTIVE  
*par J. Brian Harley* 10

LES CARTOGRAPHES ET L'IMAGINAIRE  
*par Catherine Delano-Smith* 16

ATLAS, ROUTES ET ROYAUMES  
*par Sobhi Abdel Hakim* 20

LES ARCHIVES DE MOCTEZUMA  
*par Miguel León-Portilla* 24

LE PORTULAN DE ZHENG HE  
*par Mei-Ling Hsu* 27

LES ÉCLAIREURS DE L'OCÉAN  
*par Alfredo Pinheiro Marques* 28

UNE NOUVELLE ÉCRITURE DU GLOBE  
*par Norman J. Thrower* 31

LES GÉOMÈTRES DE L'ESPACE  
*par Jean-Philippe Grelot* 35

TOURISME À LA CARTE  
*par Alexandre Sudakov* 39

SOUS LA VOÛTE ÉTOILÉE  
*par Werner Merkli* 41

Notre couverture : Réalisée en 1925 par un chasseur inuit, cette carte en peau de phoque représente un chapelet d'îles côtières de la région de Disko au Groenland. En jaune, les zones marécageuses, en noir les lichens, en bois non peint les lignes de marée.

Couverture de dos : Devant l'arche du Déluge échouée sur le mont Ararat, les fils de Noé se partagent le repeuplement du monde : Sem en Asie, Cham en Afrique, Japhet en Europe. Allégorie biblique dans *La fleur des histoires* de Jean Mansel, manuscrit enluminé du 15<sup>e</sup> siècle.

La Rédaction remercie pour leur précieuse collaboration à la préparation de ce numéro le professeur J. Brian Harley de l'Université de Wisconsin-Milwaukee, et Madame Jasmine Desclaux, cartographe.

le COURRIER  
de l'UNESCO



44<sup>e</sup> ANNÉE

Mensuel publié en 35 langues et en braille

« Les gouvernements des États parties à la présente Convention, au nom de leurs peuples déclarent :

Que, les guerres prenant naissance dans l'esprit des hommes, c'est dans l'esprit des hommes que doivent être élevées les défenses de la paix...

...Qu'une paix fondée sur les seuls accords économiques et politiques des gouvernements ne saurait entraîner l'adhésion unanime, durable et sincère des peuples et que, par conséquent, cette paix doit être établie sur le fondement de la solidarité intellectuelle et morale de l'humanité.

...Pour ces motifs (ils) décident de développer et de multiplier les relations entre leurs peuples en vue de se mieux comprendre et d'acquérir une connaissance plus précise et plus vraie de leurs coutumes respectives... »

(Extrait du préambule de la Convention créant l'UNESCO, Londres, le 16 novembre 1945)



## ENTRETIEN

# JORGE LAVELLI

Jorge Lavelli dirige, à Paris, le Théâtre national de la Colline, créé en 1988. Ce metteur en scène argentin, né en 1931, a réalisé plus de quatre-vingts chefs-d'œuvre classiques et contemporains du théâtre européen.

Dès 1962, ses réalisations frappent par leur rigueur, leur ritualité, leur violence tragique ou dérisoire. Elles révèlent le théâtre de Gombrowicz, d'Arrabal, de Copi, mais aussi de Sénèque ou de Panizza. Tenté par l'opéra, il aborde à partir de 1975, avec une audace provocatrice, les grandes œuvres du répertoire lyrique (*Idoménée*, *Faust*, *Traviata*, *Madame Butterfly*, *Norma*) et la création contemporaine (*Au grand soleil d'amour chargé* de Luigi Nono, *Le retour de Casanova* d'Arrigo, *Berenger 1<sup>er</sup>* de Sutermeister, *La Star* de Zygmunt Krauze).

Lavelli mène désormais de front mise en scène de théâtre et d'opéra, en marquant une prédilection pour la dramaturgie de Mozart (*Les noces de Figaro*, *La clémence de Titus*) et de Shakespeare (*Le conte d'hiver*, *La tempête*, *le songe d'une nuit d'été*).



### ■ Comment définiriez-vous le théâtre ?

— On peut dire, simplement, que le théâtre existe dès lors qu'une ou plusieurs personnes font des gestes à l'intention d'un auditoire. Quel qu'en soit le lieu, il s'agit là, à proprement parler, d'un acte théâtral. Si vous étiez en ce moment spectateurs, et spectateurs seulement, de mon discours, on pourrait parler de l'ébauche d'un acte théâtral. Le théâtre est l'acte de communication primordial.

### ■ Disparaîtra-t-il un jour, comme tant d'autres formes d'expression artistique ?

— Non. Le théâtre est une activité exception-

nelle, unique, qui réunit en un même lieu, dans une même unité spatio-temporelle, des gens qui vont transmettre un message — que ce soit un texte, une gesticulation, un discours — à un auditoire passif. Dès lors que ces éléments sont réunis, le théâtre existe. Or ces éléments se retrouveront partout et toujours. C'est pourquoi le théâtre ne peut pas disparaître. Il ne peut même pas paraître archaïque.

Par contre, l'acte théâtral a la particularité d'être éphémère. Il est donc voué à mourir, mais pour renaître toujours sous différentes formes, n'importe quelle forme née de l'imaginaire, mais dans l'unité de ces deux éléments

En 1990, Jorge Lavelli reçoit le Molière du Meilleur spectacle (théâtres subventionnés) pour *A la Grecque* de Steven Berkoff, pièce présentée au théâtre de la Colline à Paris.

fondamentaux : l'espace et le temps. Même si dans un acte théâtral, le temps est artificiel — on sait qu'entre huit heures et neuf heures et demi ce soir, il y aura du théâtre — les spectateurs et les acteurs ou les chanteurs, ceux qui vont véhiculer le message, vivent dans l'acte théâtral un temps et un espace commun. C'est un acte éphémère, mais renouvelable à l'infini.

■ *Cet acte éphémère, unique alors même qu'il se répète, ne prend-il pas, quelque part, valeur absolue ?*

— Effectivement, un spectacle ne subsiste que dans le souvenir de ceux qui l'ont vécu, qui ont été les témoins de l'acte théâtral, et cela, c'est très particulier. Il ne peut revivre, en somme, que dans leur mémoire. Aucune autre activité artistique ne présente cette caractéristique.

Par ailleurs, le temps de la représentation ne coïncide pas avec le temps artificiel du théâtre. L'action peut se dérouler à une époque très lointaine, ou elle peut être d'actualité, mais le temps créé sur scène n'est pas le temps réel vécu en dehors de l'œuvre.

■ *Y a-t-il, pour un créateur tel que vous, une joie, une émotion spécifiques à travailler ce matériau qu'est l'éphémère ?*

— Absolument, car cet acte est en même temps une forme d'écriture dans laquelle interviennent beaucoup d'éléments, comme pour donner à l'éphémère un maximum d'intensité : l'acteur, l'interprète, des objets qui vont prendre une signification différente selon la manière dont on les situe dans l'espace scénique. L'architecture, la lumière, tout cela conditionne et détermine le langage, l'écriture théâtrale.

■ *Vous n'avez pas parlé du texte.*

— Le texte est évidemment un élément essentiel. Mais on peut faire du théâtre sans utiliser

de texte, parce qu'un geste peut être aussi éloquent qu'un discours. Il y a aussi la danse, le mime, le théâtre du silence. Mais le texte fait partie du théâtre dramatique.

■ *Cherchez-vous à créer une pièce qui se déroulera tous les jours de la même façon ou bien acceptez-vous qu'il y ait, à chaque représentation, certains changements ?*

— Chaque soir, il va y avoir un changement, qui ne sera peut-être perceptible que pour moi. Ce sont des événements imprévus, comme il s'en produit, par exemple, lors de la fabrication de votre revue. Ne vous arrive-t-il pas d'avoir une page mal imprimée ou une photo de mauvaise qualité ? Au théâtre, c'est pareil. Il peut y avoir des accidents, indépendants de votre volonté. Une panne de courant, un orage si l'on joue en plein air, modifieront le climat de la représentation. Interviennent aussi l'humeur ou l'état de santé des acteurs. Ce sont des accidents dans la mesure où les êtres humains ne sont pas les mêmes tous les jours, même s'ils se préparent à accomplir un rituel longuement étudié, travaillé, répété. Ils seront également influencés par le nombre ou le comportement des spectateurs. Ceux-ci, de leur côté, feront de la pièce une lecture toute personnelle, qui sera fonction de la sensibilité de chacun, de son intelligence, de la manière dont il se sent concerné par l'événement, voire de sa place dans la salle.

■ *Parlons de votre sensibilité personnelle, de votre identité. Diriez-vous que le théâtre, en Argentine, s'appuie sur le théâtre européen, ou y a-t-il, à proprement parler, un théâtre argentin ?*

— L'Argentine est un pays d'immigration, un cocktail de races, où les Européens occupent une place particulière. Il est évident que les

Argentins d'origine espagnole, française ou italienne y ont apporté leur culture et donc leur théâtre. Mais il existe aussi, depuis le milieu du 19<sup>e</sup> siècle, un théâtre spécifiquement argentin qui a son caractère particulier. Pourquoi ? Parce que toute société trouve dans le théâtre une manière de s'analyser, de s'étudier et de s'exprimer. Le théâtre argentin est le reflet d'une culture, d'une manière d'aborder la vie, de saisir les choses qui nous entourent. En Argentine, si on connaît bien les classiques français, anglais ou allemands, si on joue Goethe, Shakespeare et Molière, on produit aussi les pièces des auteurs argentins. Cependant, par la forme, le théâtre argentin s'apparente au théâtre européen, tout comme l'ensemble du théâtre américain. Il aurait été d'ailleurs assez surprenant, dans cette Europe du bout du monde qu'est l'Argentine, que le théâtre s'inscrive plutôt dans la mouvance du Kabuki, ou du théâtre chinois.

■ *Quel sont vos auteurs dramatiques préférés ?*

— Au théâtre de la Colline, j'ai pris une option très précise, axée sur la dramaturgie contemporaine, sur la découverte des auteurs de notre époque. Mais avant d'en assurer la direction, j'ai réalisé de nombreuses mises en scène, à Paris, dans le reste de la France et dans divers autres pays d'Europe. Dans le choix des auteurs, j'ai toujours suivi mon inclination, car il y a un rapport très étroit entre la sensibilité, le tempérament, l'intelligence du metteur en scène et les textes qu'il choisit. Ceux que j'ai choisis, moi, composent en quelque sorte les chapitres successifs d'un roman qui prendra fin avec mon activité elle-même. Un roman qui n'existerait que pour moi, que je serais le seul à pouvoir lire en entier. Et qui a son unité, sa cohérence, secrètes.





**Monument à l'auteur  
dramatique espagnol  
Jacinto Benavente  
(1866-1954),  
à Madrid (Espagne).**

Ainsi, entre les auteurs classiques et les auteurs modernes dont j'ai présenté les œuvres, il y a des convergences. Je dirais, avec le recul, qu'ils ont en commun une liberté de l'écriture qui leur permet de dépasser le naturalisme pour accéder au territoire de l'imaginaire, dans la structure du langage comme dans son organisation musicale. Une écriture qui introduit sur la scène l'homme dans son intégralité, dans sa dimension psychologique et sa réalité sociale, mais aussi avec son imagination et ses rêves. Une sorte de dépassement du réel pour atteindre au lyrique, à l'inexprimable, grâce à une conception différente du jeu scénique, de l'éloquence du geste, une meilleure occupation de l'espace que ne l'autoriserait un discours exclusivement naturaliste.

■ *C'est ainsi que vous avez monté Le songe d'une nuit d'été de William Shakespeare...*

— Oui, une pièce qui traite des interdits de l'amour, de la difficulté d'être heureux en somme. Je crois être resté fidèle, dans mon parcours théâtral, à ce thème de l'aspiration au bonheur.

J'ai réalisé d'autres œuvres classiques, comme *La vie est un songe* et *Le magicien prodigieux* de Calderón de la Barca, ou *Le triomphe de la sensibilité*, une pièce rarement jouée de Goethe. Parmi les auteurs modernes, il y a Witold Gombrowicz, que j'ai introduit en France avec *Le mariage*, *Yvonne, princesse de Bourgogne* et *Opérette*, ou Eugène Ionesco, avec qui j'ai créé *Jeux de massacre* et réalisé *Le tableau* et *Le roi se meurt*. Il y a aussi Fernando Arrabal, Steven Berkoff, Carlos Fuentes, Thomas Bernhard, Mikhaïl Boulgakov, et bien sûr Copi, et tant d'autres encore... Ce choix d'auteurs contemporains répond à une logique intérieure, celle-là même qui m'a conduit, tout naturellement, à définir le projet artistique du

théâtre national de la Colline — où il n'y a pas concurrence entre classiques et modernes, mais un regard exclusif sur la dramaturgie de notre temps.

Le théâtre contemporain se place dans la continuité du théâtre classique, et il peut être tout aussi passionnant et polémique que celui-ci. Il peut aussi, avec une recherche nouvelle, des moyens nouveaux, la sensibilité de notre époque, éclairer la société dans laquelle nous vivons et orienter nos choix politiques, culturels, spirituels ou intellectuels.

■ *Mais ne pensez-vous pas que Shakespeare, Corneille ou Mozart ont atteint de tels sommets dans l'expression, une plénitude et une perfection telles, que nul ne peut se mesurer à eux aujourd'hui ?*

— Non, c'est la distance, le passage du temps, qui produisent cet effet. L'apport des dramaturges du 20<sup>e</sup> siècle est considérable. Prenez l'œuvre dramatique d'un Eugène O'Neill : l'invention, la diversité dans le traitement des personnages y sont prodigieuses. L'ambition et la soif du pouvoir sont chez lui, comme chez Shakespeare, des ressorts essentiels. Mais il a créé en même temps, dans des pièces comme *Etrange intermède*, un théâtre onirique, échappant au réalisme, où il met en scène des situations extrêmes, des rapports affectifs ou charnels d'une rare violence. Il a ouvert un champ immense à ceux qui l'ont suivi, étudié, regardé.

Je pense aussi à Pirandello, un des piliers du théâtre contemporain. Sans lui, nous n'aurions pas eu Ionesco, ni même Beckett. Toute cette dialectique du fond et de la forme, cette dualité de l'homme aux prises avec lui-même, de l'individu et de son intériorité, ce sont des révélations extraordinaires du théâtre contemporain. Elles ont ouvert des horizons insoupçonnés, permis d'introduire dans la

dramaturgie les acquis de la science, comme la psychanalyse — inconnue au temps de Shakespeare. D'ici à trois ou quatre siècles, il est fort possible que ces auteurs acquièrent la même stature que leurs prédécesseurs grecs.

Considérez le cas de Mozart, pour qui notre époque s'est prise de passion et que l'on semble redécouvrir aujourd'hui. Au 19<sup>e</sup> siècle, sa musique n'était pratiquement plus jouée. Il passait alors pour un compositeur génial, mais qui écrivait sur des choses futiles. Ce point de vue n'a plus cours. On s'est penché sur ce qu'il a écrit, on s'est demandé pourquoi il avait choisi tel ou tel texte, on s'est aperçu que les rapports entre certains de ses personnages se retrouvaient dans bon nombre de ses œuvres, et que cette récurrence des mêmes thèmes sous des variantes différentes était une manière d'approfondir un discours, de véhiculer un message. Et que ce mélange de gravité et de grâce, dont toute son œuvre est empreinte, n'avait rien de futile. Qu'au contraire, c'était peut-être la vision la plus profonde de la vie. Il arrive donc que le temps rectifie l'impression qu'a pu produire un auteur, un compositeur ou un artiste sur ses contemporains.



■ *Quelle est, selon vous, la démarche du metteur en scène ?*

— Son rôle est d'imaginer l'histoire, de la situer dans son espace, dans son temps pour mieux la raconter et y introduire sa propre sensibilité. La mise en scène n'est pas une reconstitution, une récapitulation ou un travail d'historien, mais un regard nouveau, la réinterprétation d'un texte, une façon de mêler ses rêves à ceux d'un autre.

■ *Cela ne vous paraît-il pas contraignant ?*

— Non, absolument pas. Cela fait partie du caractère éphémère de la représentation, de ce moment unique, fulgurant, de l'acte théâtral. Vous avez toujours l'auteur, et le texte, qui se prête à de nouvelles interprétations. Le metteur en scène jouit en fait de la même liberté que le romancier : il peut modifier le temps, marquer son propre rythme.

Un acte théâtral est un geste d'amour, une création. Si je monte une pièce, c'est bien parce que j'aime cette pièce. Donc je lui apporte quelque chose, ce que je ressens, les émotions qu'elle suscite en moi, ma propre manière de voir la vie, de percevoir les mots. C'est, en somme, un témoignage de fidélité absolue, qui s'autorise, pour cela même, la plus grande liberté. ■





PERſIA  
ſOPI  
RIO

ABIA DESE  
LRTA

INDIA

INDIA

CĀBAſA

REGN

CIRCVL9

ARAB  
IA  
FELIX

MARE INDI CVM

SINVS  
ARABICVS

PIA

CIR

CVL

V S



## EDITORIAL

Les hommes se sont très tôt, sans doute, préoccupés de fixer dans leur esprit les bornes de leur horizon spatial, les principaux jalons de leurs itinéraires terrestres, fluviaux, maritimes. Ce besoin de repères n'est d'ailleurs pas spécifique de l'espèce humaine. A leur manière, en effet, que font ces troupeaux d'animaux sauvages, lorsqu'ils parcourent chaque année les vastes distances séparant leurs quartiers d'hiver de leurs pâturages d'été, avant de revenir à leur point de départ — que font-ils sinon suivre, mystérieusement gravée dans ce qui leur tient lieu de mémoire, la carte de leurs territoires naturels ?

Avec les pouvoirs qui sont les siens, l'homme, quant à lui, s'est efforcé de représenter le cadre de son environnement vital sous des formes durables — sur les parois d'une grotte ou l'écorce d'un arbre, à l'aide de bâtonnets rudimentaires ou de figures symboliques. Cela correspondait évidemment à la nécessité de transmettre, de génération en génération, le secret des pistes de chasse ou des sources d'eau, des périmètres de sécurité et des zones de danger. Peut-être, aussi, cela répondait-il au secret désir de dominer, mentalement, un monde où les territoires de l'inconnu étaient infiniment plus vastes que les paysages familiers.

Avec le développement des connaissances, des moyens de production et des instruments de mesure, avec surtout l'élargissement des possibilités de déplacement, le besoin de visualiser les espaces connus, et de les projeter par écrit selon des règles de plus en plus formalisées, allait s'étendre à des continents entiers, puis à la Terre dans son ensemble. Les méthodes et les techniques de la cartographie allaient peu à peu s'affiner, grâce à l'abnégation de pionniers dont l'effort s'est parfois prolongé durant des décennies, au mépris de difficultés, de dangers, qu'on a peine à imaginer de nos jours.

Dans cette épopée, cependant, ce qui a été le plus long, le plus laborieux à surmonter, c'est moins les obstacles — déserts, montagnes, océans — qu'opposait la nature à l'action persévérante des hommes que les visions déformantes, les préjugés culturels hérités d'un passé où chaque peuple se voyait naturellement situé au centre de l'univers. Comment ces problèmes ont-ils commencé à être résolus ? C'est le propos de ce numéro. ■

Carte nautique portugaise de l'océan Indien,  
dite Atlas Miller (1515-1519).



# Un renversement de perspective par J. Brian Harley

Trop longtemps limitée à une définition strictement européenne, la carte géographique apparaît aujourd'hui comme une notion beaucoup plus mondiale. Autant de civilisations, autant de « visions » cartographiques. L'histoire universelle de la cartographie ne fait que commencer...



Mappemonde de type Beatus (1109). Ces cartes de forme ovoïde ou rectangulaire, qui s'échelonnent du 10<sup>e</sup> au 12<sup>e</sup> siècle, illustrent le *Commentaire sur l'Apocalypse de saint Jean* du moine asturien Beatus de Liébana (8<sup>e</sup> siècle).



LES cartes ont toujours existé, ou plutôt, il y a toujours eu dans l'esprit humain une volonté de baliser l'espace. Cette appréhension de l'environnement et l'élaboration de structures abstraites pour l'interpréter est une constante de la vie en société, de l'aube de l'humanité à nos jours. Mais c'est avec le premier témoignage tangible de représentation cartographique (le fait de dessiner une carte sur le premier support disponible), donnant ainsi une existence concrète à une démarche jusqu'alors abstraite, que débute l'histoire de la cartographie.

En substituant à l'espace réel un espace analogique (processus même du cartographe) les

hommes ont acquis sur l'univers une maîtrise intellectuelle aux conséquences incalculables. Dans beaucoup de sociétés, les cartes ont précédé l'écriture et la notation mathématique, mais ce n'est qu'au 19<sup>e</sup> siècle qu'elles ont été associées aux disciplines modernes dont l'ensemble constitue la cartographie. Ce qui n'empêche pas les cartes des époques antérieures de remonter aux racines mêmes de notre culture.

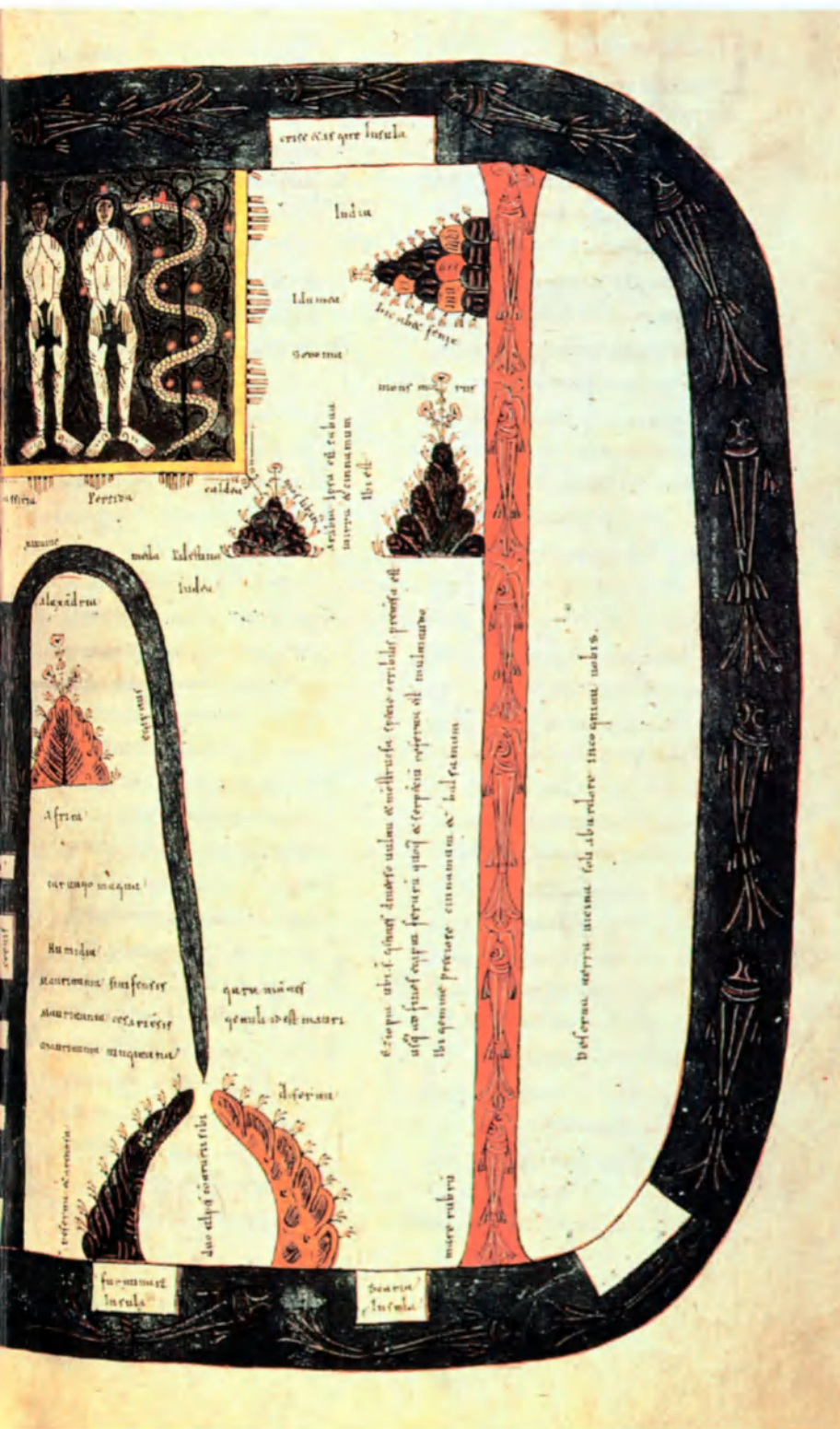
La plus ancienne carte authentifiée remonte environ à 6000 avant J.-C. Retrouvée dans les fouilles archéologiques de Çatal Höyük, au centre de la Turquie, elle reproduit le plan de la ville au néolithique. Le tracé des rues et des maisons, conforme aux vestiges qui ont été dégagés, se détache sur l'arrière plan du volcan Hasan Dag en éruption. Mais si cette carte primitive ressemble d'assez loin au plan de nos villes, son but était tout autre. Tracée sur le mur d'une enceinte ou d'un lieu sacré, cette image cérémonielle était associée à un acte rituel et n'avait aucune vocation utilitaire durable.

### Une vision eurocentrique

Ce n'est que depuis quelques années que les chercheurs étudient des cartes semblables à celle de Çatal Höyük — ou les équivalents gravés ou peints de l'art pariétal du monde entier — comme témoignages de ce qu'on pourrait appeler la pré-histoire de la cartographie. Ce retard n'est pas dû uniquement à la difficulté d'identifier les représentations cartographiques de cultures disparues, mais aussi à une tendance bien établie des spécialistes à définir rigoureusement les normes de ce qui est acceptable en la matière.

Depuis le 19<sup>e</sup> siècle, en effet, les historiens considèrent la cartographie comme une tradition presque exclusivement occidentale (même si ses origines remontent à l'Antiquité proche-orientale, égyptienne et gréco romaine) qui a peu à peu évolué pour s'épanouir pleinement, toujours dans le contexte européen, dans le monde développé d'aujourd'hui. Malgré une interruption au Moyen Age, bien des régressions et quelques bouleversements, l'histoire de la cartographie était perçue comme une évolution continue de formes simples vers les applications numériques les plus complexes.

Les cartes devenaient ainsi des jalons significatifs de l'histoire de la civilisation. Bien entendu, cela avait pour corollaire d'exclure toute étude sérieuse des cartes qui ne témoignaient pas de cette progression ininterrompue vers l'idéal de l'objectivité. Même les plus vieilles cartes européennes du monde, legs de la chrétienté médiévale, étaient considérées alors comme dénuées d'intérêt scientifique. Ainsi, Charles Raymond Beazley pouvait encore écrire au début du siècle : « les cartes sans base scientifique de la fin du Moyen Age sont tellement fantaisistes qu'il suffit de mentionner celles d'Hereford et Ebstorf (deux des plus prestigieuses mappemondes médiévales) pour se convaincre de leur inanité ».





C'est dire si les cartes échappant à la tradition européenne apparaissaient encore plus dépourvues d'intérêt. L'approche traditionnelle de l'histoire cartographique de l'islam, par exemple, exprime bien ce nombrilisme culturel des spécialistes européens : les cartes de l'islam étaient tenues pour l'essentiel comme un héritage des Grecs, ce qui revenait à ignorer combien les traducteurs arabes de l'*Almageste* ou du *Guide géographique* de Ptolémée, par exemple, avaient su les adapter ingénieusement aux besoins spécifiques de la religion et de la culture islamiques. Des cartes arabes comme celles de l'école de géographes de Balkhi (10<sup>e</sup> siècle) étaient jugées d'après les critères ptoléméens au lieu d'être appréciées comme le produit de plusieurs traditions, bien qu'on y retrouve autant d'influences persanes que grecques.

Les historiens occidentaux n'accordaient d'importance à ces cartes « exotiques » que dans la mesure où elles présentaient certaines convergences avec leur propre tradition. Ce qui comptait, ce n'était donc pas la spécificité de ces traditions,

mais leurs points communs avec celle de l'Europe. Un spécialiste éminent pouvait ainsi assurer que la cartographie chinoise, dont la riche tradition est attestée dès le 4<sup>e</sup> siècle avant J.-C., procède de la « même approche scientifique » que celle de l'Europe.

Dans cette cartographie comparée, on mettait surtout l'accent sur certains aspects mathématiques, sur la codification des principes méthodologiques, tels ceux énoncés par Pei Xiu (223-271), le « père de la cartographie chinoise », et l'apparition d'innovations techniques (grilles, réductions à l'échelle, signes conventionnels abstraits, et même dégradés) qui correspondent en fait à l'idéal occidental en la matière. C'est ce qui explique que les spécialistes chinois et européens aient pu également invoquer les cartes découvertes dans les tombeaux Han de Changsha, au Hunan, comme preuve de l'ancienneté d'une tradition scientifique de la cartographie. Il s'agirait en quelque sorte des ancêtres directs des cartes modernes.

Mais si l'on a pu honorer ainsi la tradition

Mosaïque du sol de l'église Saint-Georges (6<sup>e</sup> siècle) à Madaba (Jordanie), représentant l'embouchure du Jourdain dans la mer Morte.





scientifique de la cartographie chinoise et ses sur-geons japonais ou coréens, il n'en était pas de même pour les cultures dont les traditions n'étaient pas aussi facilement assimilables. Par exemple, les cartes très stylisées et chargées de signes étranges de l'Inde pré-coloniale ont été longtemps passées sous silence par les historiens de la cartographie. En fait, on les ignorait en tant que cartes, les considérant tout au plus comme des curiosités ethnographiques parmi d'autres. Mais d'un point de vue rationaliste, les cartes « primitives » des peuples sans écriture non européens apparaissaient encore moins dignes d'intérêt. Qu'il s'agisse des peintures des Aborigènes australiens, des cartes des Indiens d'Amérique, des bâtons de bornage des indigènes des îles Marshall ou des plans de bataille dessinés à même le sol par les guerriers maoris de Nouvelle-Zélande, tout cela n'était considéré que comme des essais balbutiants par les historiens de la cartographie « sérieuse ». Comme ces documents manquaient d'indications concernant l'orientation ou d'échelle mesurée, et ne respectaient pas l'ordre euclidien des cartes modernes, on ne se donnait pas la peine de décoder leur système de représentation, et elles restèrent en marge de la production cartographique de l'Occident.

Autrement dit, l'histoire de la cartographie était devenue l'otage des catégories et des définitions des théoriciens. Il restait à rendre compte de la diversité des représentations spatiales dans la mosaïque des cultures aux diverses époques de l'histoire du monde. C'est pour combattre cette vision eurocentrique que nous avons adopté en 1987, dans notre nouvelle « Histoire de la cartographie », une définition de la notion de carte permettant de relativiser l'étude historique de la cartographie.

## Un langage universel

Convaincus que chaque société passée ou présente élabore naturellement ses propres moyens de percevoir et de représenter l'espace, nous avons défini tout simplement les cartes comme « des représentations graphiques propres à faciliter la compréhension spatiale des objets, concepts, conditions, processus ou événements de l'univers humain ». Cette définition élargie a l'avantage de s'appliquer aux cartes de toutes les cultures et de tous les temps, et pas seulement à celles de l'époque actuelle. En outre, elle permet d'écrire une histoire moins étriquée, en traitant la cartographie comme une forme universelle de savoir et non comme le simple aboutissement d'une technologie élaborée de longue date à partir de l'Europe.

Ainsi se dessine une nouvelle histoire de la cartographie, où chaque culture exprime sa particularité. A cela, double avantage : d'abord on commence à entrevoir que le langage visuel des cartes est à la fois beaucoup plus ancien et, malgré les lacunes de la documentation, beaucoup plus universel qu'on ne l'avait cru. En acceptant les risques des comparaisons interculturelles et en



élargissant la définition de la cartographie jusqu'à inclure par exemple les représentations cosmologiques et les cartes du ciel, nous commençons à remplir bien des espaces vides dans l'histoire de notre discipline. L'évolution de la cartographie en Inde offre un bon exemple de ce changement d'optique.

En dépit de l'importante contribution de l'Inde à la pensée mathématique, on a conservé fort peu d'exemples de cartes de l'époque pré-coloniale, et les archives sont surtout riches de représentations cosmographiques léguées par les trois grandes religions de l'Inde classique : hindouisme, bouddhisme et jaïnisme. Certaines cartes de l'univers ont pour centre le mont Meru (Sumeru) censé être le pivot du monde. D'autres cartes proposent une vision stratifiée, verticale de l'univers, superposant les mondes et les éthers où voyagent les âmes.

Les représentations de la nature peuvent donner lieu à des exagérations ou des déformations fabuleuses : ainsi dans la tradition bouddhiste, le monde indien est représenté sous le nom de Jambudvîpa, l'île en forme de fruit du Jambu, l'arbre qui pousse en son centre. Juger les cartes indiennes à l'aune de la tradition réaliste et rationaliste de l'Occident, c'est trahir complètement la vision indienne du monde et s'interdire toute

**Tablette sumérienne en terre cuite (v. 2100 av. J.-C.), indiquant les superficies des parcelles cultivées d'un terrain dépendant de la ville d'Umma (l'actuelle Tell Jokha, au sud de l'Irak).**

**J. BRIAN HARLEY**, des Etats-Unis, est professeur de géographie à l'université du Wisconsin-Milwaukee, où il dirige le Bureau d'histoire cartographique (Collection de l'American Geographical Society). Il est l'auteur, avec le professeur David Woodward, d'une *Histoire de la cartographie* en plusieurs volumes, dont le premier a été publié en 1987 ; les volumes suivants paraîtront à partir de 1991. Cet ouvrage est parrainé par la Fondation nationale pour les sciences humaines du gouvernement des Etats-Unis et par diverses institutions privées.



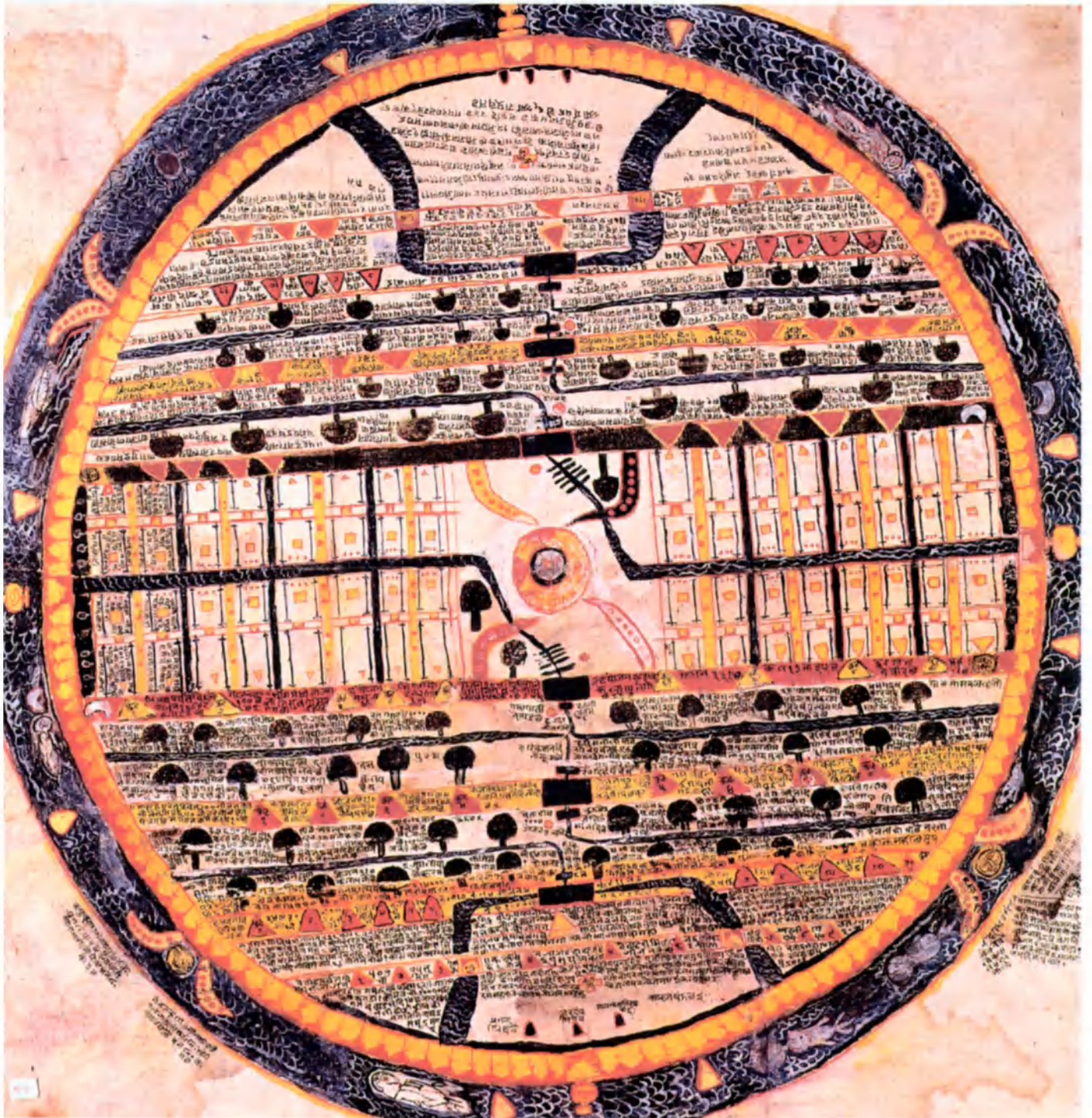
compréhension des notions spatio-temporelles extra-européennes qui s'y rattachent.

L'irruption de ce nouveau corpus de cartes cosmologiques a donc spectaculairement élargi les perspectives des historiens spécialisés tout en leur permettant d'enrichir leur réflexion au contact des conceptions orientales. Nous sommes également amenés à considérer d'un tout autre œil les cartes provenant d'autres cultures : l'Asie du Sud-Est et le Tibet, l'Afrique pré-coloniale, l'Amérique précolombienne et les civilisations australes nous confrontent à des traditions cartographiques qui, pour n'avoir aucun point commun avec celles de l'Europe, n'en sont pas moins tout aussi valables. Il a fallu revoir nos idées préconçues sur le rôle des cartes dans l'histoire de l'humanité et réviser nos théories en conséquence.

C'est le deuxième avantage de notre nouvelle approche : nous comprenons beaucoup mieux dans quel but l'homme a entrepris de tracer des cartes. De fait, il n'existe guère d'aspects de l'activité ou de la pensée humaine qui n'ait été abordé par la cartographie. Plus nous étudions la thématique des cartes dans les grandes cultures du monde, et plus nous sommes étonnés de la diversité des domaines où elles ont joué un rôle, depuis les préoccupations les plus quotidiennes jusqu'à la spéculation la plus abstraite en apparence.

Il est bien connu, par exemple, que les cartes de la Chine ancienne étaient un instrument non négligeable d'exercice du pouvoir sous toutes ses formes : bornage, cadastre, irrigation, archivage, calcul de l'impôt, mais aussi documents diplomatiques et militaires. Les cartes chinoises avaient

Mandala jain (Gujurat, 18<sup>e</sup>-19<sup>e</sup> siècle). Autour du mont Meru, le pivot du monde, s'organisent les sept océans et les divisions du temps.





aussi un rôle culturel, et l'activité du cartographe était assimilée tout autant à celle du lettré ou du peintre qu'à celle du savant : les cartes servaient aux historiens, mais aussi à reconstruire la géographie du passé ; gravées sur la pierre dans des lieux publics, elles témoignaient d'une continuité de civilisation. Leur rôle rituel est attesté par leur présence dans les tombeaux, mais on les utilisait aussi comme instruments de divination, comme protection contre les forces invisibles ou encore pour les prédictions astrologiques.

## Des images mentales

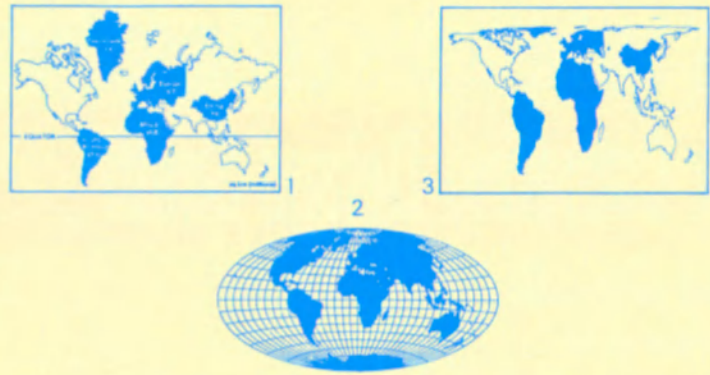
Un peu partout en Orient comme en Occident, la cartographie a tendance à mélanger l'objectif et le subjectif, les valeurs et les faits, la fable et la réalité, la précision et l'approximation. Et si les historiens traditionnels ont négligé dans leur vision eurocentrique les aspects mythiques, subjectifs et symboliques de la cartographie au profit des aspects concrets, cela reflète moins la réalité historique que notre scientisme obsessionnel.

Car l'étude des traditions et des pratiques des autres peuples nous ouvre des aperçus qui sont valables pour l'histoire de la cartographie à l'échelle mondiale. Plus nous étudions les traditions locales et moins il est possible de passer leur apport sous silence : en Amérique par exemple, il est de plus en plus évident que les cartes coloniales publiées en Europe du 16<sup>e</sup> au 19<sup>e</sup> siècle s'inspiraient en grande partie du savoir géographique accumulé par les peuples indigènes.

Par ailleurs, dans bien des cas les cartes ont constitué en situation de conflit un moyen de communication culturelle qui transcendait les barrières de la langue. Ou encore, elles ont permis aux opprimés de lutter contre la confiscation de leur territoire et de leur culture.

Pour approfondir ces nouvelles intuitions, les spécialistes sont amenés à se tourner vers les sciences humaines et les sciences sociales. Par exemple, on n'est plus si sûr de la prétendue suprématie du système de représentation numérique du monde, ni de l'objectivité et de l'absence d'arrière-pensées géo-politiques censées présider à l'établissement de nos cartes ultramodernes basées sur l'ordinateur et l'observation par satellite Landsat. Ces merveilles de la technologie moderne sont les fruits d'une société donnée, au même titre que les représentations indiennes ou aztèques de l'univers. Nous commençons à entrevoir que la cartographie moderne est le produit d'un discours global, une manifestation de pouvoir/savoir associée aux grands bouleversements mondiaux, et exploitée par une élite pour exprimer une vision idéologique du monde.

Les cartes ont toujours été des images mentales. Aujourd'hui, nous les considérons toujours comme une façon de voir, mais avec une meilleure compréhension de ce que signifie « voir ». Au lieu de considérer les cartes comme le miroir du monde, nous savons désormais qu'elles en sont le simulacre. ■



## Une autre vision de la Terre

En 1973, un cartographe allemand, Arno Peters met au point une projection qui répond au souci de représenter tous les pays conformément à leur surface véritable. Controversée, y compris au sein des Nations Unies, la projection de Peters n'est pas appelée à supplanter les autres systèmes de projection ; son principal intérêt est d'éliminer la « supériorité géographique » dont bénéficient les pays de l'hémisphère nord dans les systèmes de projection habituels. Et de montrer que la science cartographique peut être subjective et polémique. En effet, on ne peut reproduire sans distorsion sur une surface plane les caractéristiques de la Terre, qui est ronde.

### La projection de Mercator

Le géographe flamand Gerhard Mercator proposa en 1569 un système de projection qui porte depuis son nom. La projection de Mercator (carte 1) offrait aux navigateurs européens la fidélité d'angle dont ils avaient besoin pour reporter sur la carte leurs relevés au compas. Pour cela, Mercator avait dû espacer progressivement les lignes de latitude à mesure qu'elles s'éloignaient de l'équateur. C'est pourquoi le Groenland et tous les pays de l'hémisphère Nord sont d'une taille exagérée et que l'Europe semble être le centre du monde.

Au 16<sup>e</sup> siècle, à une époque où l'Europe étendait ses empires coloniaux, on ne s'inquiétait pas des déformations de la carte Mercator. Pourtant, aujourd'hui encore et bien que le colonialisme appartienne largement au passé, la carte de Mercator garde toujours une grande partie de son influence.

De nombreux cartographes ont tenté d'améliorer la projection de Mercator, en utilisant par exemple un quadrillage arrondi, comme dans la projection de Winkel (carte 2). Mais cela entraîne une perte des directions nord-sud et est-ouest. En outre, les pays situés aux extrémités de la carte sont déformés.

Les choses seraient plus simples si nous pouvions remplacer ces différentes versions par une seule projection offrant ce que la plupart des gens recherchent dans une planisphère. C'est justement ce qu'Arno Peters s'efforce de faire.

### Fidélité de la surface et de la direction

Peters s'est fondé sur deux caractéristiques qu'un planisphère devrait posséder pour être acceptable à l'échelle internationale : la fidélité des superficies et l'exactitude des directions nord-sud et est-ouest. Ces deux principes posés, les compromis commencent. Aucune carte ne pouvant donner à un pays la forme exacte qu'il a sur le globe, l'idéal est de répartir les déformations.

### La carte de Peters

Sur la carte de Peters (carte 3), la distorsion maximale est enregistrée dans la région polaire, où des pays comme l'Islande sont plus étroits, et vers l'équateur où le Zaïre et Sumatra semblent plus longs que dans les représentations auxquelles nous sommes habitués. Mais la déformation maximale sur la carte de Peters n'est jamais supérieure à 2 : 1, contre une déformation de l'Europe de 4 : 1 pour la carte de Mercator.

Cette nouvelle carte, où les différentes régions sont représentées dans un souci d'égalité, est le premier résultat de ce que Peters considère comme une « nouvelle cartographie », libérée des concepts historiques qui ont façonné les anciens planisphères.



# Les cartographes et l'imaginaire

## par Catherine Delano-Smith

L'espace cartographique est façonné par les mythes et les légendes autant que par l'histoire et la réalité. Même aujourd'hui...

L'IMAGINATION a joué un grand rôle dans l'histoire de la cartographie. Bien avant que des mathématiciens grecs découvrent, au 5<sup>e</sup> siècle avant J.-C., que la Terre était ronde, tous les peuples du monde s'étaient interrogés sur la forme de notre planète : cinq carrés en quinconce pour les Aztèques, un cube évidé pour les Incas, une sphère ovoïde pour les Egyptiens. Telle était aussi la conviction de certains des premiers philosophes chinois, qui rejetaient la conception courante alors d'une Terre plate et carrée flottant dans les sphères célestes. Et avant que les premiers missionnaires jésuites n'apportent avec eux la notion de la rotondité de la Terre, il y eut au Japon au moins une théorie lui attribuant la forme d'un cube.

Ces différentes conceptions ont trouvé une expression graphique dès la préhistoire. Les motifs de cercles et de carrés que l'on retrouve dans l'art pariétal du monde entier, peints ou sculptés dans de nombreuses grottes de la Scandinavie à l'Inde et de l'Asie aux Amériques, seraient selon les spécialistes autant de représentations du monde. La terre carrée du Chinois Ch'üan Chin est représentée dans un manuscrit de 1547, et les cinq carrés du monde aztèque ornent la page de garde du manuscrit sacré de Fejérváry datant de l'époque pré-colombienne.

Dans certaines civilisations anciennes, la symétrie jouait un rôle très important. Les contemporains grecs d'Homère se représentaient le monde comme un disque divisé en deux par un équateur correspondant en gros à la Méditerranée. Un peu plus tard, les philosophes-géographes de l'époque classique conçurent un monde sphérique divisé en strates parallèles dites *climata*, où tous les points avaient en gros la même longueur de jour. Cette volonté de symétrie fut remise en cause quand Pline divisa le monde gréco-romain en sept zones toutes situées au nord de l'équateur, dont trois pour désigner les *terrae incognitae* du grand nord.

En Inde, les sages hindouistes affirmaient que le monde est divisé en quatre continents correspondant aux points cardinaux, et ceci bien qu'ils n'eussent pas « connaissance » de l'Amérique. Les sphères des géographes romains ne comportaient, elles, que les trois continents alors connus (l'Asie, l'Afrique et l'Europe), mais dès le 1<sup>er</sup> siècle de notre ère, Strabon émettait l'hypothèse de l'existence d'autres terres émergées, peut-être même d'un quatrième continent, qui semble avoir



inspiré quelques-uns des premiers cartographes européens.

Pourtant, ce n'est qu'à la fin du 15<sup>e</sup> siècle que les Européens pourront commencer à dessiner sur leurs cartes le « Nouveau Monde » d'après les premiers témoignages visuels des explorateurs. Mais ceux-ci n'étaient pas toujours fiables. La carte de Cantino (1502) montre les Amériques séparées par un large bras de mer ; celle de Coppo (1528) décrit l'Amérique du Nord comme un archipel et celle de Gastaldi (1548) comme un promontoire de l'Asie.

D'autres cartes du 16<sup>e</sup> siècle montrent une Amérique du Nord pratiquement coupée en deux par la *Mare Indicum*, ou mer de Verrazano, inventée par un voyageur qui confondit un des estuaires de la côte est de l'Amérique avec le Pacifique. De même, les péninsules de Floride et du Yucatán, découvertes respectivement en 1513 et 1518-1519, furent longtemps considérées comme des îles. Même chose pour la Californie,





correctement représentée comme une péninsule après le voyage de reconnaissance de la flotte de Cortés en 1540, mais qui redevient une île sur de nombreuses cartes des 17<sup>e</sup> et 18<sup>e</sup> siècles. Autre mythe durable : l'existence d'un passage de mer libre au nord-ouest du continent américain, censé permettre de rejoindre la Chine. Le passage est clairement indiqué sur la carte d'Ortelius (1564) et un voyageur grec prétendit même l'avoir parcouru trente ans plus tard. Pendant trois siècles, les marchands européens multiplieront les expéditions dans l'espoir de découvrir ce raccourci vers l'Orient et ses richesses.

### Sources historiques et mythiques

Beaucoup de cartes décrivent des événements fameux, dont le rôle est historiquement attesté (batailles récentes) ou simplement supposé. Ainsi, certaines cartes indiennes des 18<sup>e</sup> et 19<sup>e</sup> siècles

montrent à la fois le lieu de naissance de Krishna (*Vra*) et tous les sites sacrés pour les Hindous parce qu'ils se rattachent à sa légende. D'autres cartes présentent, sans plus de précisions, les emplacements d'événements parfaitement imaginaires. Aux 15<sup>e</sup> et 16<sup>e</sup> siècles, nombreuses sont les cartes de l'Atlantique où figurent l'Atlantide et autres terres légendaires.

Les antiques légendes de personnages célèbres comme Alexandre le Grand, fournissent un autre prétexte à l'imagination cartographique. Le « mythe d'Alexandre » apparaît sur les cartes d'Asie de Ptolémée, où le détroit de la Caspienne qu'aurait franchi le héros porte le nom de Colonnes d'Alexandre, mais aussi beaucoup plus tard, sur une carte indienne de la fin du 18<sup>e</sup> siècle représentant le monde : on y voit Alexandre venu secourir des hommes persécutés par les géants Gog et Magog et construire un mur pour les emprisonner. Une mappemonde chrétienne du 13<sup>e</sup> siècle reproduit également dans le nord-est de

Copie de la mappemonde de Fra Mauro (1459, détail), qui condensait l'ensemble des connaissances acquises par la cartographie médiévale à partir des expéditions maritimes portugaises en Afrique, de la tradition de Ptolémée, des récits de voyage de Marco Polo et des portulans de l'époque.



l'Asie ce mur de Gog et Magog, qui est probablement l'écho mythique de la grande muraille de Chine.

L'Asie était aussi censée abriter le Prêtre Jean, mythique héros dont le Moyen Age chrétien attendait qu'il vienne aider les croisés contre les musulmans occupant les Lieux Saints. Mais dès le milieu du 15<sup>e</sup> siècle, le Prêtre Jean devient roi d'une Ethiopie fantaisiste recouvrant une bonne partie de l'Afrique et de l'Asie. Après 1488, lorsque les navigateurs portugais eurent franchi le cap de Bonne-Espérance et remonté les côtes d'Afrique jusqu'en Abyssinie, les cartes d'Afrique montrent le prêtre Jean trônant dans son palais et la montagne où ses fils sont tenus enfermés jusqu'à ce que vienne leur tour de régner.

La littérature romanesque et philosophique constitue une autre source d'inspiration pour les cartographes de l'imaginaire, comme en témoigne la carte de l'Utopie gravée par Hans Holbein en 1518 pour la deuxième édition de l'*Utopia* de Thomas More, fondant une tradition qui se perpétue aujourd'hui.

## L'imaginaire et le pouvoir

Certaines cartes sont l'instrument de revendications politiques plus ou moins fondées, qu'elles portent sur des territoires contestés ou des théories nationalistes contestables (ainsi les cartes de l'Europe préhistorique établies par des archéologues nazis désireux de « prouver » la germanité de la Grèce néolithique et de la Scandinavie de l'âge du bronze).

Les anciens Chinois représentaient parfois le monde comme une série de zones concentriques s'étagant autour du palais impérial, dont les plus éloignées correspondaient aux « barbares alliés » et aux « sauvages incultes ». C'est pourquoi, quand le missionnaire jésuite Matteo Ricci fut reçu à la cour impériale, il comprit très vite que les cartes du monde centrées sur l'Europe et l'Atlantique qu'il apportait avec lui ne seraient guère appréciées sous ces latitudes, et il s'empressa d'en établir d'autres centrées sur le Pacifique.

Les cartes reflètent aussi les enjeux économiques qui sous-tendent certaines initiatives politiques. Les cartes européennes de l'époque coloniale attribuent souvent aux « terres vierges » de fabuleuses richesses minérales pour justifier les expéditions d'explorateurs et encourager leur financement.

Autre légende, concernant l'Amérique cette fois, celle du royaume de l'or et du mythique El Dorado. C'est vers 1530 que les conquistadors entendirent parler de ce royaume fabuleux du « souverain de Manoa » situé sur les bords du « lac Parima », qui devait se trouver selon eux quelque part dans le bassin de l'Orénoque. La même légende suscita de nombreuses expéditions dans l'intérieur de la Guyane, dont une dirigée par l'Anglais Sir Walter Raleigh en 1595. On a conservé une ébauche de carte de cette expédition montrant le « puissant, riche et magnifique empire



La muraille légendaire élevée par Alexandre le Grand autour du royaume de Gog et Magog pour contenir l'invasion des hordes barbares. Détail de la « carte du psautier » de la British Library (13<sup>e</sup> siècle).

de Guinée et ... la grande ville de l'or que les Espagnols appellent El Dorado et les indigènes Manoa ». En 1599, le français Thierry de Bry grave à son tour une carte fantaisiste du fameux lac Parima, où figurent des créatures aussi improbables que des hommes sans tête et des guerrières menaçantes — les Amazones de la légende antique.

## Terres nouvelles à l'image de l'Europe

Le même intérêt bien compris incitait les cartographes européens à représenter un Nouveau Monde qui ne diffère pas trop de l'Ancien, afin de ne pas décourager les futurs colons : campagnes avenantes aux vastes herbages plantés d'arbres familiers, chênes ou hêtres, à l'image des paysages harmonieux de France et d'Angleterre. Les établissements coloniaux étaient assimilés aux villes européennes, alors que ceux des autochtones étaient plus discrètement indiqués. En fait, moins on parlait des populations indigènes et mieux cela valait, estimait-on. On créait ainsi délibérément le mythe d'une Amérique européenne, et non indienne. Fiction qui se perpétue aujourd'hui partout où des noms européens ont remplacé les vieux noms indiens dans la toponymie.

Mais les cartographes européens étaient tout aussi sélectifs quand ils dessinaient les cartes de leur propre pays, et leurs choix — ou leurs omissions — sont souvent très significatifs. Les premiers atlas du 17<sup>e</sup> siècle, avec leur tracé net délimitant soigneusement des surfaces pratiquement vides reflètent un paysage imaginaire qui fait délibérément abstraction des accidents de la vie

**CATHERINE DELANO-SMITH**, du Royaume-Uni, a enseigné la géographie historique dans plusieurs universités britanniques. Spécialiste de l'histoire de la cartographie, elle s'intéresse tout particulièrement aux cartes préhistoriques, aux symboles cartographiques avant 1800 et aux cartes bibliques.



quotidienne et des inégalités économiques et sociales. De même, à la fin du 18<sup>e</sup> siècle, le même grisé uniforme est utilisé dans le plan des villes pour décrire les quartiers riches et pauvres, créant une autre harmonie tout aussi fictive.

## L'au-delà et le jardin d'Eden

Enfin, les cartes ont servi aussi à concrétiser la vision du monde des esprits religieux. De même que la description de la forme de la Terre, la structure du cosmos varie d'une civilisation à l'autre en fonction des mythes et des préceptes religieux.

Les cartes du cosmos sont souvent schématiques et symétriques. Dans de nombreuses cosmologies, notamment en Asie où culmine l'Himalaya, on retrouve l'idée d'une montagne par où passe l'axe vertical de l'univers, mont Sumeru des bouddhistes et mont Meru des hindouistes. Les cartes musulmanes placent La Mecque au centre de la terre, où elle reflète le centre du ciel.

Tout croyant est préoccupé par le voyage des morts vers l'autre monde, et des cartes ont été conçues pour guider les défunts dans leur périple. Au début de ce siècle, aux Nouvelles-Hébrides, on dessinait encore des labyrinthes dans le sable pour enseigner le chemin aux initiés, qui devaient l'apprendre par cœur. De l'Australie à la Sibérie, des réseaux compliqués peints sur les tambours des shamans servaient d'aide-mémoire. Dans l'Égypte pharaonique, on peignait sur les sarcophages des cartes accompagnées d'extraits du livre des morts, cette combinaison de mots et d'images devant servir de laissez-passer au défunt.

Mais les cartes du monde réel ont été aussi enrichies de significations religieuses, parfois à l'excès. Les premiers chrétiens associaient chacun des continents de l'Ancien Monde à l'un des fils de Noé (Sem pour l'Asie, Cham pour l'Afrique et Japhet pour l'Europe). À partir du 8<sup>e</sup> siècle, on rencontre souvent leur effigie ou leur nom dans les diagrammes illustrant, selon la tradition romaine, les transcriptions des anciennes descriptions géographiques du monde.

Autre legs de la théologie chrétienne à la tradition cartographique, le paradis terrestre ou jardin d'Eden et ses divers emplacements. Au 5<sup>e</sup> siècle de notre ère, le saint moine irlandais Brendan fait voile vers l'ouest où il découvre ce qu'il imagine être les îles du Paradis. Celles-ci figureront durablement sur les cartes médiévales, même lorsque la tradition situera l'Eden en Orient (mappemonde de Hereford). Les îles de saint Brendan, dites aussi îles Fortunées, seront souvent confondues avec d'autres îles bien réelles, celles-là, de l'Atlantique. Mais généralement, on s'autorisait de la Genèse pour situer l'Eden à l'est, et il figurait en bonne place au bord des cartes médiévales. Après la réforme, et en raison notamment de l'insistance de Jean Calvin, sur le respect du texte biblique, on situera l'Eden entre le Tigre et l'Euphrate, deux des quatre fleuves qui l'arrosent selon la Bible.

Mais la curiosité de l'Eden terrestre reste forte

chez de nombreux esprits religieux, et cela jusqu'à une époque relativement récente en dépit des progrès de la cartographie dans la description du monde connu. En 1666, M. Carver publie un ouvrage où une carte situe le Paradis terrestre en Arménie et en 1882, le général Gordon affirmait qu'avant le Déluge (autre mythe fondateur de l'humanité), le paradis était situé à Praslin, dans les Seychelles.

En tout cas, on ne saurait traiter à la légère cette topographie de l'imaginaire, comme si elle illustrait simplement certains aspects bizarres de l'âme humaine ou de l'histoire du monde. Nous mêmes, ne préférons-nous pas voir le monde ou le faire voir aux autres autrement qu'il n'est ? Les cartes des Etats modernes ont sans doute une base « scientifique », mais nous admettons qu'elles omettent certains détails stratégiques : sites militaires, aéroports ou centres de recherche en tous genres. Et ne crée-t-on pas de véritables « mythes » cartographiques modernes quand on raye trop hâtivement de la carte certaines villes après l'annonce d'une catastrophe ou après qu'on change le nom d'une ville ou d'une mer pour préparer les esprits à une annexion ou faire valoir une revendication territoriale ? Même aujourd'hui, les cartes demeurent un espace imaginaire où fleurissent encore le mythe et la légende. Plus ou moins innocemment.



Lettrine ornée d'une mappemonde sur un manuscrit de 1417 reproduisant le traité *De Chorographia* de Pomponius Mela, géographe latin du 1<sup>er</sup> siècle de notre ère.

Carte de la *Cosmographie* du pilote normand Guillaume Le Testu (1556).





# Les cartographes arabes : atlas, routes et royaumes

par Sobhi Abdel Hakim

Détenteurs de l'héritage antique, les cartographes arabes n'ont cessé, tout au long de leur âge d'or, de l'enrichir de leurs apports.

**P**ORTER un jugement de valeur sur les cartes arabes du Moyen Age est d'autant plus difficile que, malgré les recherches entreprises, le nombre d'originaux que l'on a pu retrouver reste dérisoire. Les cartes réalisées par al-Khuwarizmi (le planisphère exécuté à la demande du calife al-Ma'mun), al-Balkhi, al-Istakhri, Ibn Hawkal, al-Maqdisi et par l'auteur anonyme des *Limites de l'Univers*, ont été perdues. Même la célèbre carte d'al-Idrisi n'est qu'une copie qui remonte au 15<sup>e</sup> siècle.

L'histoire de la cartographie arabe, comme toutes les autres, est étroitement tributaire des progrès de la géographie et de ses multiples disciplines. Dès l'Antiquité, les Arabes ont eu, eux aussi, besoin de repères précis pour régler le rythme de leur vie et de leurs activités. L'avènement de l'islam n'a fait que renforcer les recherches dans ce sens. Pour satisfaire aux obligations de la prière, du jeûne et du pèlerinage rituel, il fallait pouvoir déchiffrer le rythme cosmique du temps et savoir s'orienter vers la Mecque.

## Héritiers et continuateurs

Mais c'est seulement à partir du moment où l'on a traduit en arabe des livres anciens, notamment ceux des Grecs et, en particulier, les ouvrages de Claude Ptolémée, que la cartographie arabe a acquis une place de premier plan dans les disciplines scientifiques. De ces traductions, les califes étaient les mécènes généreux : ils avaient compris la valeur des connaissances antiques. Pour les intégrer à la culture musulmane, ils ont encouragé les traductions en langue arabe des trésors scientifiques de l'Antiquité. Aux traducteurs, le calife al-Mam'un octroyait le poids de leurs ouvrages en pièces et lingots d'or...

Détenteurs de cet héritage, les Arabes l'ont préservé et, tout au long du Moyen Age, ils n'ont cessé de l'enrichir de leurs apports et de ceux de la pensée indienne. Dans la période incluse entre les 7<sup>e</sup> et 12<sup>e</sup> siècles, le pôle du savoir géographique

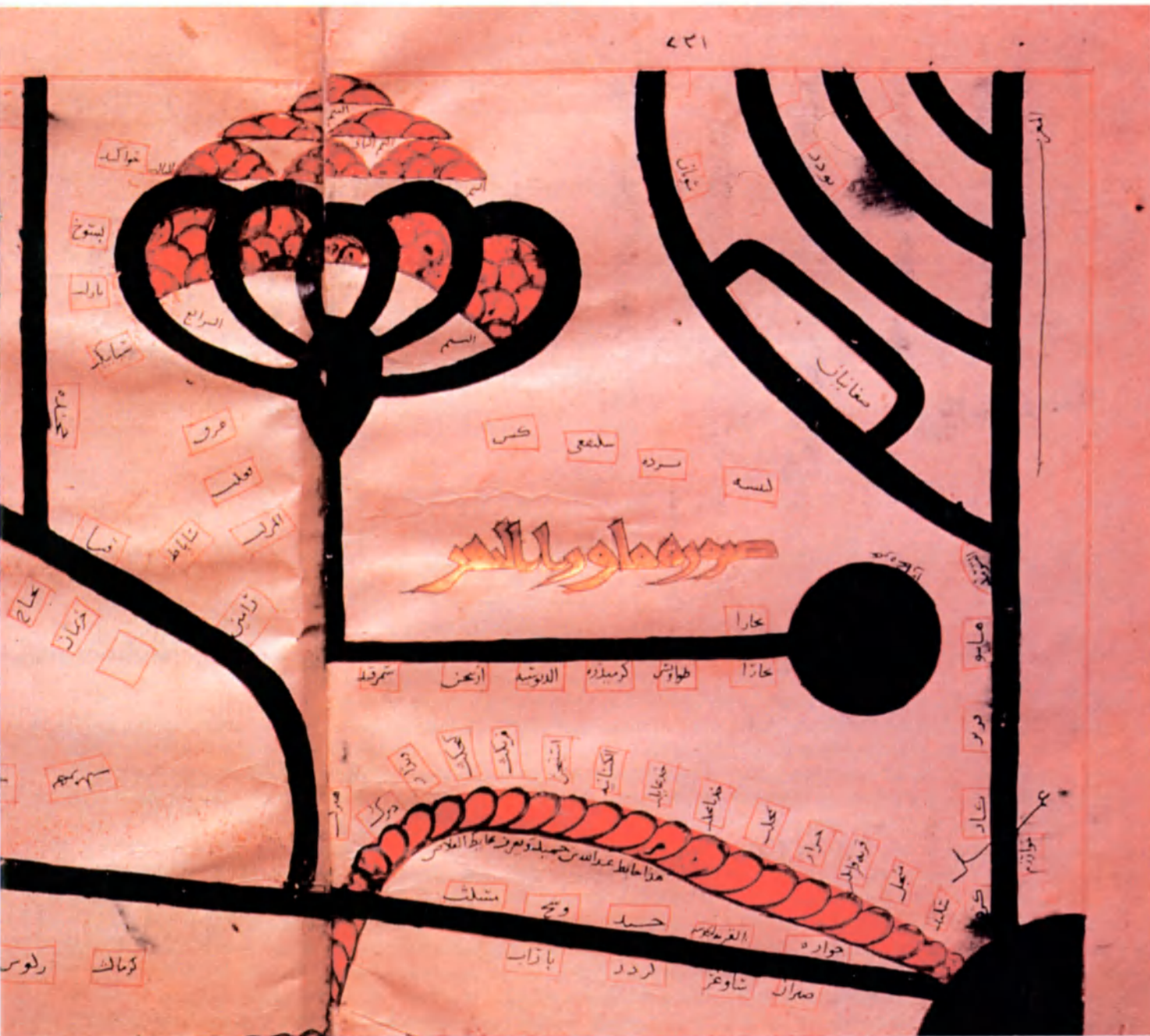


s'est donc déplacé. D'Europe, il est passé aux grands centres d'études et de recherches scientifiques de Bagdad, Cordoue et Damas. Si bien que l'on peut dire, sans risque d'erreur et quoiqu'il n'y ait pas eu d'échanges directs entre les cartographies arabe et européenne, que la résurgence des mathématiques et de l'astronomie que l'on constate, au 13<sup>e</sup> siècle, à Rome, Oxford et Paris, n'est que le prolongement des progrès accomplis par les Arabes dans le domaine de la cartographie. Les Arabes ont assuré la relève et rendu possible la grande floraison des sciences que l'Occident connaît à la Renaissance.

Les Arabes ont eu raison de penser qu'avec l'œuvre de Ptolémée, les progrès réalisés par les Grecs et les Romains avaient atteint leur point culminant. Ils n'en ont pas pour autant suivi aveuglément les enseignements du grand astronome, mathématicien et géographe grec. Les voyageurs arabes ont contesté bon nombre de ses idées. De leur côté, les astronomes arabes ont repris le calcul

**SHOBI ABDEL HAKIM**, d'Egypte, est professeur de géographie humaine à l'université du Caire, dont il a été le vice-président.





de la longueur du degré et sont parvenus à des résultats très précis. Ils n'ont pas été de simples transmetteurs de civilisation. Avides d'approfondir les connaissances existantes, ils sont partis, tout naturellement, du point auquel leurs prédécesseurs étaient parvenus.

Ces efforts ont culminé, au 10<sup>e</sup> siècle, avec les écrits d'al-Battani et d'al-Mas'udi. Al-Battani a contesté beaucoup d'hypothèses avancées par Ptolémée. Contrairement à celui-ci, pour qui l'Afrique et l'Asie se rejoignaient près de la presqu'île de Malaisie, il estimait que l'océan Indien était une mer ouverte. Les écrits d'al-Biruni sur l'Orient et ceux d'al-Idrisi sur l'Occident ont complété la connaissance du monde qu'avaient les Arabes.

Un ensemble de facteurs, qu'il serait trop long d'énumérer, a favorisé, chez les Arabes, l'essor des sciences géographique et cartographique. L'islam, devenu la religion des Arabes, encourageait l'acquisition des connaissances partout dans le

monde. D'immenses territoires avaient été gagnés par les conquêtes : il fallait en apprécier les ressources pour y introduire le système fiscal le plus adéquat. En outre, trois de ces territoires (la Mésopotamie, la Perse et l'Égypte) étaient des berceaux de civilisation. Pour les gouverner, il fallait les connaître.

### Voyageurs et cartographes

L'immensité de l'empire avait nécessité la création d'un service postal et d'un réseau routier. Postes et routes contribueront à leur tour à développer les échanges commerciaux que l'homogénéisation de la langue et de la religion favorisait. Des livres, de plus en plus nombreux, décrivaient « les routes et les royaumes ». Enfin, le pèlerinage a beaucoup développé le goût des Arabes pour les voyages et la géographie. Le pèlerin s'entretenait, dans une même langue, avec d'autres musulmans, appartenant à des milieux naturels et

Carte d'Ibn Hawkal (v. 920-987) représentant l'Asie centrale et la Transoxiane, anclen nom des territoires compris entre l'Oxus et l'Iaxarte et dont la ville principale, Samarcande, est indiquée au centre de la carte.



sociaux différents. Ces pèlerinages, qui prenaient à l'époque un temps considérable, se transformaient souvent en d'incalculables voyages d'étude, de prospection et de commerce. A leur retour, les voyageurs-pèlerins-commerçants résumaient leur expérience dans des relations qui propageaient de précieuses données géographiques. Parmi eux, il y eut beaucoup de cartographes, dont Ibn Hawkal, al-Mas'udi et al-Idrisi.

Plus d'un géographe arabe a été marqué par les enseignements de Ptolémée. C'est le point de départ de la géographie astronomique et de la cartographie.

Mohammed Ibn Musa al-Khwarizmi a posé la première pierre de la science géographique arabe. Son *Livre de la configuration de la Terre (Kitab surat al-ard)*, écrit dans la première moitié du 9<sup>e</sup> siècle, reprend et corrige les données de Ptolémée. Il a conçu son ouvrage, pense-t-on, en liaison avec le fameux planisphère qu'il avait établi, en collaboration avec d'autres savants, à la demande du calife al-Ma'mun. Malheureusement, la plupart des cartes à l'élaboration desquelles al-Khwarizmi a collaboré ont été perdues. Seules quatre d'entre elles nous sont parvenues. Ce sont les plus anciennes cartes arabes que l'on connaisse.

Au 10<sup>e</sup> siècle, le plus illustre des cartographes arabes est Abul Hassan Ali al-Mas'udi. Né à Bagdad, il a passé sa jeunesse à voyager, visitant tour à tour l'Inde, Ceylan, la mer de Chine, l'Asie mineure, la Syrie, la Palestine, Zanzibar, Madagascar et Oman. Vers la fin de sa vie, il est allé en Egypte où il est mort, à al-Fustat. Al-Mas'udi a dû lire une grande partie de la littérature géographique alors disponible. Il mentionne beaucoup d'ouvrages qui, depuis, ont disparu. Son œuvre maîtresse, *Les prairies d'or (Murudj adh-dhahab)*, fait la somme de ses expériences. Mas'udi en a écrit plusieurs autres. Son planisphère du monde alors connu est l'une des cartes arabes les plus précises de l'époque. Il croyait à la sphéricité de la Terre. Au monde connu, il ajoutait deux continents, l'un dans les mers du sud et le second, pour lui faire équilibre, de l'autre côté du monde connu.

Un nouveau genre de carte, qui ressemble plutôt au cartogramme, apparaît alors avec la carte du monde d'Ibn Hawkal, tableau économique fourmillant d'informations et de vie. Il reprend, en le développant, l'« atlas » d'al-Istakhri. Les rivages sont représentés sous forme d'arcs ou de lignes droites ; les îles et les mers intérieures, telles la mer Caspienne et la mer d'Aral, par des ronds. C'est un tracé simplifié.

## L'âge d'or

La cartographie arabe, qui a commencé à se développer un siècle plus tôt, connaît, en effet, son âge d'or au 10<sup>e</sup> siècle (4<sup>e</sup> siècle de l'Hégire), avec une série de cartes — l'« Atlas du monde musulman » — inséparable des nombreux ouvrages écrits sur « les routes et les royaumes ». La méthodologie introduite, pour décrire le monde

musulman, par un homme originaire de Balkh (al-Balkhi), est reprise et élargie par un savant perse d'Iran (al-Istakhri), dont les travaux, à leur tour, servent de base à un géographe et grand voyageur né à Bagdad, qui les revoit, les corrige et les augmente considérablement (Ibn Hawkal).

Ces cartes n'ont plus rien à voir avec les modèles ptolémaïques. L'atlas de l'Islam comprend toujours, dans un ordre fixé une fois pour toutes, 21 cartes dont la première est celle d'un monde, en son entier, sphérique. Viennent ensuite six cartes représentant l'Arabie, la mer de Perse, le Maghreb, l'Egypte, la Syrie et la mer des Roums (Méditerranée). Les quatorze dernières cartes représentent les parties centrale et orientale du monde musulman. L'ambition est de présenter, exclusivement, le monde musulman, tel que l'entendaient al-Istakhri et, surtout, Ibn Hawkal : « ... Et j'ai détaillé les pays de l'Islam, province par province, région par région, district par district... »

Toutes ces activités cartographiques concernent essentiellement l'orient du monde musulman, mais sa partie occidentale n'a pas été oubliée. La dernière période de la cartographie arabe, qui correspond à l'œuvre d'al-Idrisi (12<sup>e</sup> siècle), se situe dans l'occident musulman.

Après des études à Cordoue, al-Idrisi était allé s'installer en Sicile, où le roi normand Roger II lui avait commandé un planisphère géant, en le chargeant d'en écrire un commentaire détaillé. Il décrivait le globe terrestre dans sa totalité : y figuraient, dit le géographe, « les régions avec leurs pays et leurs villes, les fleuves, les terres et les mers, les routes, les distances et tout ce qu'on y voyait ». Il a été perdu, mais les commentaires d'al-Idrisi nous sont parvenus dans un ouvrage intitulé *Livre du divertissement de celui qui désire parcourir le monde (Kitab nuzhat al-mushtaq fi khtiraq alafaq)*, plus connu sous le nom de *Livre de Roger (Kitab Rudjar)*.

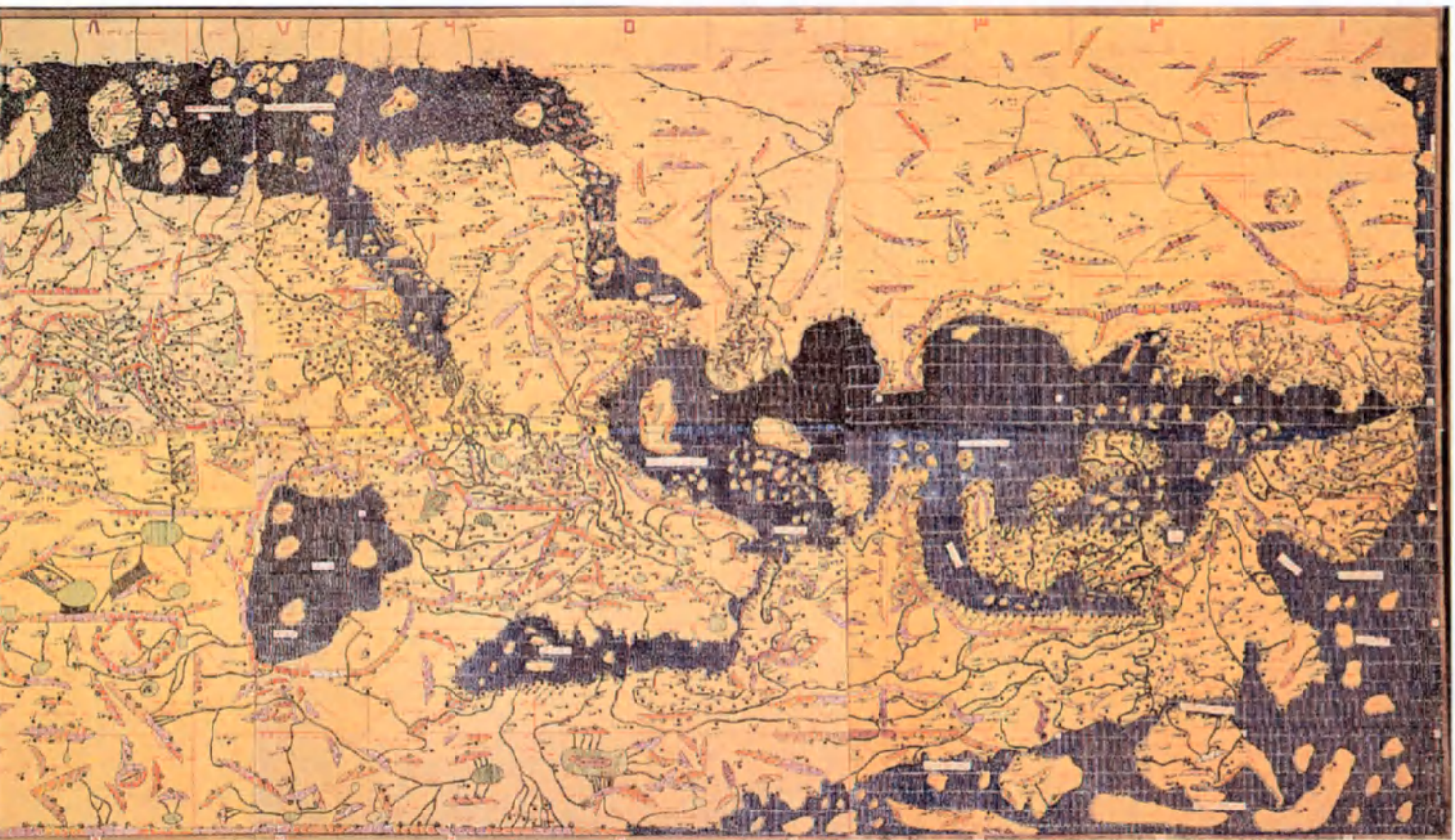
Cet ouvrage a aidé les géographes occidentaux à élargir le champ de leurs connaissances, et a aussi aidé les découvreurs portugais à explorer, au 15<sup>e</sup> siècle, les régions inconnues. Pour al-Idrisi, la Terre était « aussi ronde qu'une balle », « l'eau y



La carte du monde du savant persan al-Istakhri (12<sup>e</sup> siècle). Selon une convention de l'époque, le sud est au haut de la carte.







Planisphère (12<sup>e</sup> siècle) du grand cartographe al-Idrisi.

adhérait naturellement et ne s'en séparait pas » et « la terre et l'eau étaient suspendues dans le cosmos comme le jaune d'œuf dans la coquille ». A ses commentaires, al-Idrisi a ajouté un atlas du monde connu dont certaines cartes sont en couleur.

Apogée de la cartographie arabe, l'œuvre d'al-Idrisi porte aussi les prémices de son déclin. Les concepts de latitude et de longitude en sont absents. Les « climats » de la tradition ptolémaïque y apparaissent, mais en bande d'égale largeur, au mépris des données astronomiques. Les détails y sont moins lisibles que sur les cartes d'al-Khuwarizmi. Il reste également certaines erreurs de calcul dans les distances et les courbes. Mais il faut être indulgent envers le cartographe : la mort du roi Roger et les troubles qui l'ont suivie l'ont empêché d'apporter à son atlas les corrections nécessaires. Al-Idrisi est au carrefour des deux mondes, chrétien et musulman. Il n'est donc pas surprenant qu'on l'ait appelé « le Strabon des Arabes ». Son atlas, que l'on considère comme l'ouvrage le plus important de la cartographie arabe, est aussi celui qui a connu le plus grand succès en Occident pendant tout le Moyen Âge.

## La rupture

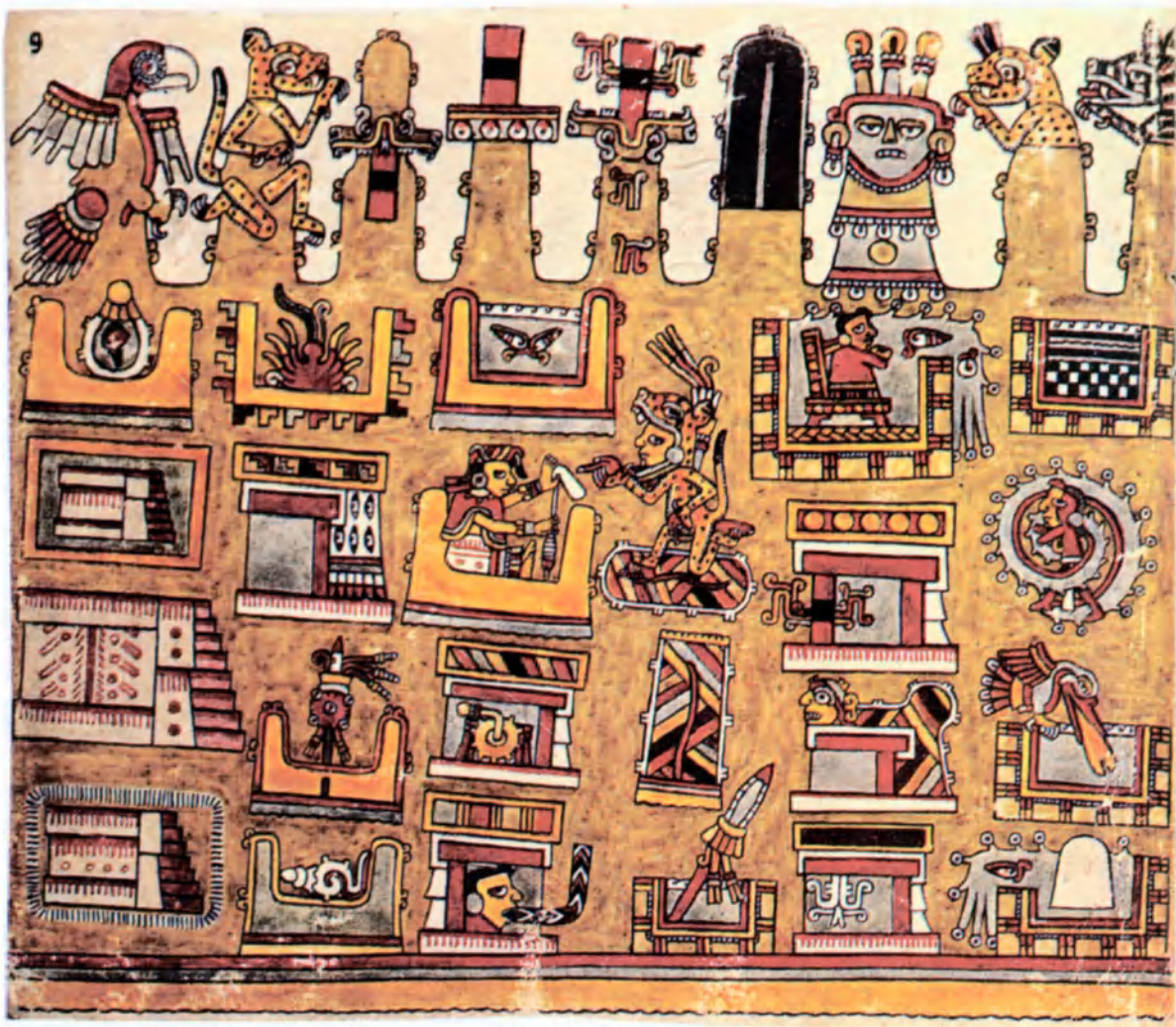
Malgré tous ces efforts, les apports arabes à la cartographie restent peu nombreux — à l'étonnement de tous ceux qui étudient l'histoire de cette discipline. Pourquoi ? Les Arabes connaissaient l'Europe entière (à l'exception de l'extrême Nord), la partie méridionale de l'Asie, l'Afrique du Nord jusqu'à 10 degrés de latitude nord, et la côte orientale de l'Afrique. Leur savoir géogra-

phique ne se bornait pas aux seuls pays de l'Islam. Il dépassait sensiblement celui de la tradition grecque, qui connaissait très approximativement les régions s'étendant au-delà de la mer Caspienne, et ignorait tout de la côte orientale de l'Asie au nord de l'Indochine. Les Arabes, eux, étaient familiers aussi bien de la route terrestre qui remontait jusqu'aux sources du Yang-Tsé que de la côte orientale de l'Asie, jusqu'à la hauteur de la Corée. Certes, leur connaissance du Japon restait douteuse : l'archipel nippon apparaît déjà sur des cartes du 11<sup>e</sup> siècle, mais il est exclu qu'ils l'aient jamais atteint par la voie maritime. Leur image du Japon repose peut-être sur les renseignements qu'ils avaient glanés en Asie centrale, région qu'ils connaissaient bien. Quant à l'Afrique, les Arabes ont été les premiers à en donner une description détaillée ; leurs informations resteront la référence obligée jusqu'à l'arrivée des explorateurs européens au 19<sup>e</sup> siècle.

Ces voyages extraordinaires, qu'aucun de leurs contemporains européens n'avait pu faire, auraient dû être une source d'information inégalable pour les cartographes. Or il n'en a rien été. La cartographie arabe, qui a su produire l'« Atlas de l'Islam », si précis, n'a pas été en mesure de produire son équivalent, fût-ce sous forme de cartes indépendantes, pour les autres régions du globe qu'elle connaissait pourtant fort bien. Elle ne bénéficiait plus des acquis de la connaissance géographique ; au lieu d'innover, les cartes les plus récentes ne faisaient plus qu'imiter des modèles antérieurs. Il est vrai qu'à la même époque la cartographie européenne ne brillait pas non plus par beaucoup d'originalité et n'était pas davantage en prise avec la géographie contemporaine. ■



Au Mexique, Aztèques et Mayas possédaient une riche tradition cartographique. Après la Conquête, cette activité s'est poursuivie sous d'autres formes. Ce trésor de documents reste à explorer...



## Les archives de Moctezuma par Miguel León-Portilla

ENTRE autres présents, Hernán Cortés envoya à Charles Quint en 1522 deux cartes des territoires qu'il était en train de conquérir au nom de l'Espagne, peintes par les indigènes sur des cotonnades.

Ces cartes si différentes de celles dessinées en Europe suscitèrent une vive admiration à la cour de Valladolid. L'un des premiers admis à les étudier, l'humaniste italien Piero Mártir de Anglería, résume ainsi ses impressions dans *Les décades du Nouveau Monde* (1530) : « Des cartes de ces territoires, nous avons examiné l'une, de trente pieds de large et presque autant de haut, où étaient tracés sur une cotonnade blanche, avec beaucoup de détails, tout le territoire et les peuples amis et ennemis de Moctezuma. Étaient aussi représentées les grandes montagnes qui bornent la plaine de tous côtés, et les côtes méridionales. Nous avons vu aussi une autre carte, plus petite et non moins

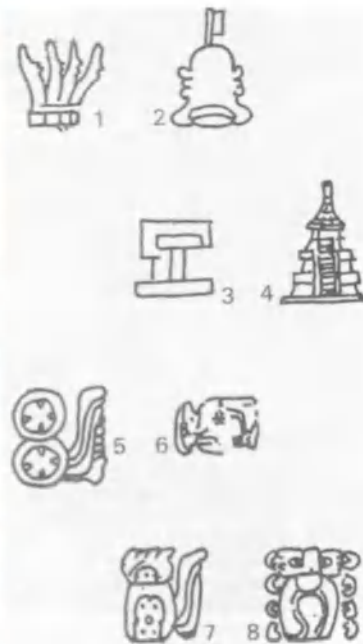
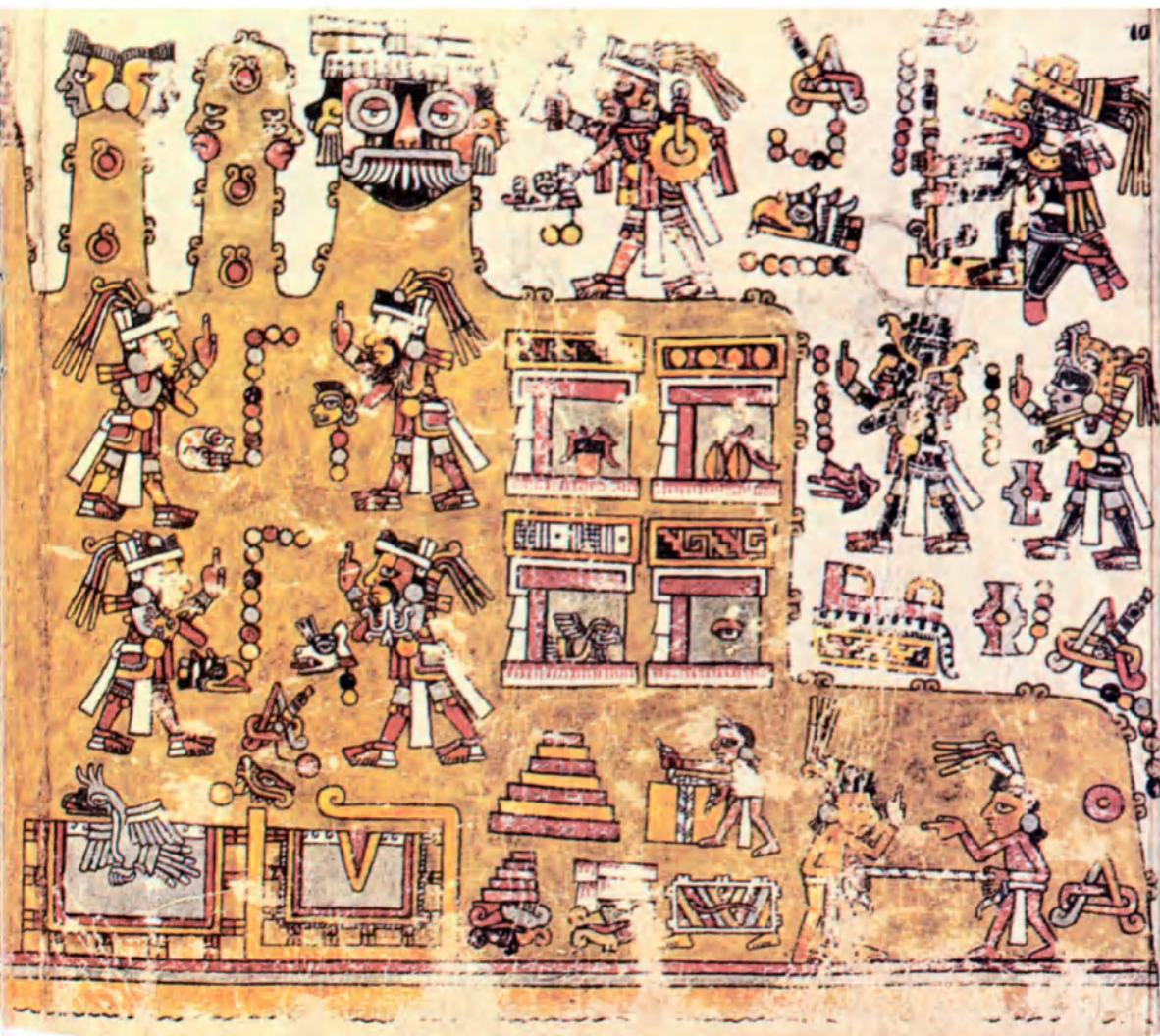
intéressante, qui représente la cité même de Tenustitán (Mexico-Tenochtitlán), avec ses temples, ses ponts et ses lacs, le tout peint à la main par des natifs. »

Deux ans auparavant, Cortés avait déjà reçu de Moctezuma une autre carte, comme il le raconte dans ses *Lettres* (1519-1526) : « Je demandais donc audit Moctezuma s'il y avait en un point de la carte une embouchure de fleuve ou une crique permettant l'entrée et la sortie sans danger des vaisseaux, et il me répondit qu'il l'ignorait, mais qu'il ferait faire pour moi une peinture de la côte avec ses fleuves et ses baies... Le lendemain, on m'apporta sur une pièce d'étoffe la représentation de toute la côte, mettant en évidence l'embouchure d'un fleuve qui paraissait beaucoup plus large que les autres. »

La promptitude avec laquelle Moctezuma a fourni cette carte à Cortés montre que les

**MIGUEL LEÓN-PORTILLA** est ambassadeur, délégué permanent du Mexique auprès de l'UNESCO. Professeur émérite de l'université nationale autonome de son pays, il est l'auteur de nombreuses publications, traduites en plusieurs langues, sur les cultures précolombiennes du Mexique.





Azèques conservaient les manuscrits originaux en des lieux accessibles où on pouvait les copier rapidement (sans doute la « maison des livres » — *amoxcalli* en aztèque — où étaient conservés « les nombreux recueils de papier pliés à la façon des draps de Castille » (Bernal Díaz del Castillo dans *l'Histoire véridique de la conquête de la Nouvelle-Espagne*, 1568).

Mais on est aussi frappé par la minutie du travail de copiste, dont témoigne Bernal Díaz del Castillo, qui affirme à propos de cette même carte : « On y voyait peintes et indiquées naturellement toutes les embouchures et criques de la côte nord, depuis le río Panuco jusqu'à Tabasco, soit une distance de 140 lieues » (environ 600 km).

Où sont passés tous ces manuscrits peints et enluminés et ces cartes conservées dans les archives indigènes ? Une quinzaine seulement ont survécu à la conquête, dont deux (les codex *Fejérváry-Mayer* et *Tro-Cortesianus*) semblent être des représentations symboliques du monde tel que le concevaient les Mexicains précolombiens.

Au centre de ces cartes symbolisant le *cemanáhuac* (la masse des terres entourées d'eau), les dieux président à la répartition cosmique du monde en quatre secteurs orientés en fonction des aires des vents, chacun doté de ses attributs, de ses couleurs, de sa faune et de sa flore spécifiques. Les glyphes qui désignent le nord, le levant, le couchant et le sud prouvent que les Mayas et les

Azèques, comme d'autres peuples indigènes, disposaient de signes pour indiquer les points cardinaux.

Nous avons également conservé des manuscrits mixtèques d'Oaxaca, d'intérêt essentiellement historique et généalogique. Les manuscrits *Nuttall* et *Vindobonensis* proposent de nombreuses représentations symboliques de lieux où se sont déroulés des événements marquants, tandis que villes et villages, montagnes, rivières et lacs, chemins et rivages sont indiqués par des taches de couleurs différentes avec inscription du nom en regard.

### Itinéraires et vues aériennes

Que ce soit à l'initiative des autorités espagnoles ou des missionnaires, ou dans le souci de mieux définir les limites du domaine royal et des propriétés privées, les Indiens colonisés continuent à rédiger, au 16<sup>e</sup> et au 17<sup>e</sup> siècles, des documents manuscrits à vocation plus ou moins cartographique.

Il peut s'agir aussi bien de cartes de toute une région avec villes, forêts, rivières et routes, que d'itinéraires de voyage — comme celui qu'établirent pour Cortés, qui le relatera dans ses *Lettres*, les seigneurs de Xicalango, à Tabasco, avant son expédition au Honduras — ou de feuilles de cadastre valant titre de propriété pour des terres

Ci-contre, détail du Codex Vindobonensis, manuscrit historique et dynastique mixtèque (1200-1500).  
Ci-dessus, glyphes désignant les centres urbains (1), les petites agglomérations (2, 3, 4), les points cardinaux (5, 6, 7 et 8).



en litige. Bien souvent, la comparaison avec les modèles précolombiens met en évidence une influence européenne certaine.

Copie ancienne d'un manuscrit précolombien, le manuscrit *Xólotl* (du nom d'un chef indigène mentionné dans le document) conservé à la Bibliothèque nationale de Paris, revêt un intérêt tout particulier. Il s'agit de huit feuillets complets et de deux fragments, dont chacun constitue une sorte de vue aérienne, comme prise par satellite, de la vallée de Mexico à divers moments de son histoire.

Il faut citer également la *carte de Teozacualco*, représentant une partie de la Mixteca d'Oaxaca, qui accompagnait un rapport adressé à Philippe II. On y trouve des généalogies présentées sous la forme de personnages associés à leurs villages ou fiefs respectifs. Mais surtout, le texte d'accompagnement, rédigé en espagnol, a permis de déchiffrer les signes hiéroglyphiques dans lesquels étaient écrits les noms des membres des différentes lignées. La *carte de Teozacualco* est donc bien la « pierre de Rosette » des manuscrits pré-hispaniques de cette région.

Les cartes mentionnées jusqu'ici semblent avoir ignoré la notion d'échelle, puisqu'on y insiste au contraire sur certains détails — accidents de terrains, agglomérations — pour en souligner l'importance.

Pourtant, certains chroniqueurs affirment avoir eu en main des cartes ou des plans respectant une certaine échelle pour représenter les bornes d'une juridiction seigneuriale ou les limites

d'une propriété, avec des signes indiquant le périmètre de chaque parcelle. Dans tous les bourgs d'une certaine importance, il existait des archives ou étaient déposés ces plans qu'on pouvait ainsi consulter ou modifier selon les besoins.

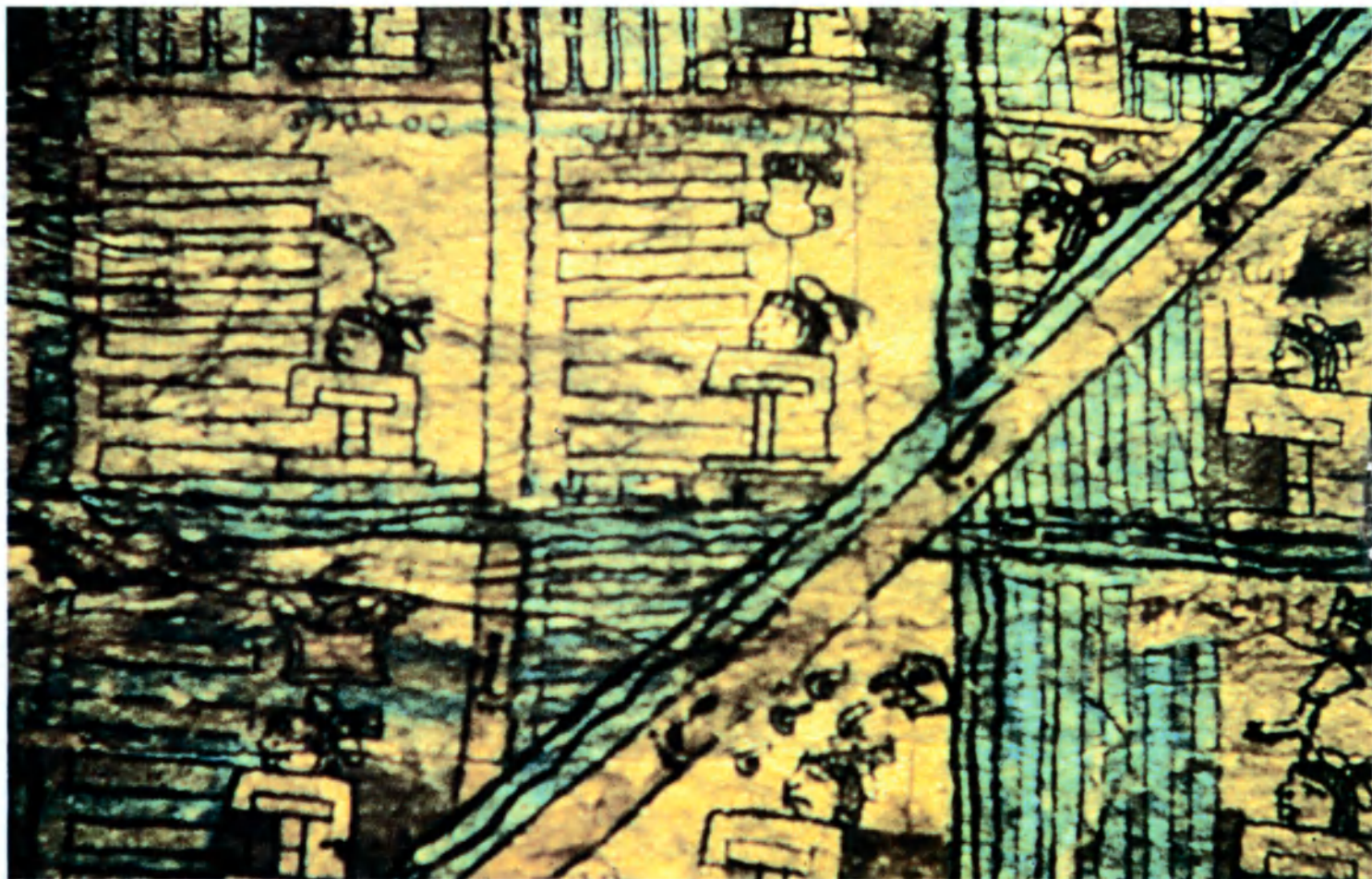
Le musée national d'Anthropologie de Mexico conserve un fragment d'une grande carte (2,38 m x 1,68 m) sur du papier de fabrication locale qui représente à l'échelle une partie de la ville de Mexico avant l'arrivée des Espagnols, avec son système de canaux, le tracé des rues et les limites de propriété. Malgré les notes griffonnées en bordure qui datent d'après la conquête, le style et l'aspect du document montrent qu'il s'agit bien d'une production indigène.

## Un domaine à explorer

Il existe dans les archives, bibliothèques et musées du Mexique et d'ailleurs un riche fonds de documents encore mal exploité qui témoigne de l'activité cartographique des Amérindiens du Mexique. Même si la plupart datent du 16<sup>e</sup> siècle, et donc de la période coloniale, ces cartes s'inspirent largement des conceptions et des techniques de représentation précolombiennes.

Leur étude permettrait de mieux connaître cette ancienne tradition cartographique indépendante de celle de l'Europe. Et là où l'influence européenne se fait sentir, il serait passionnant d'étudier cette forme de métissage, qui témoigne que dans le domaine de la cartographie également, il y a bien eu rencontre des deux mondes. ■

Fragment d'une peinture sur papier de fibres végétales représentant une partie de la ville de Mexlco-Tenochtitlán. Ce manuscrit vraisemblablement préhispanique est enrichi d'ajouts postérieurs à la conquête.





# Le portulan de Zheng He

## par Mei-Ling Hsu

Cette carte chinoise est à la fois un guide de navigation et le récit du dernier voyage de Zheng He, grand amiral de la flotte impériale au milieu du 15<sup>e</sup> siècle.

Le fameux portulan de l'amiral Zheng He, qui date du milieu du 15<sup>e</sup> siècle de notre ère, est la plus ancienne carte marine chinoise qui nous soit parvenue. Ce long rouleau manuscrit de 5,60 m sur 20,5 cm de large décrit l'itinéraire entre le port chinois de Nankin, le détroit d'Ormuz et les ports de la côte orientale de l'Afrique.

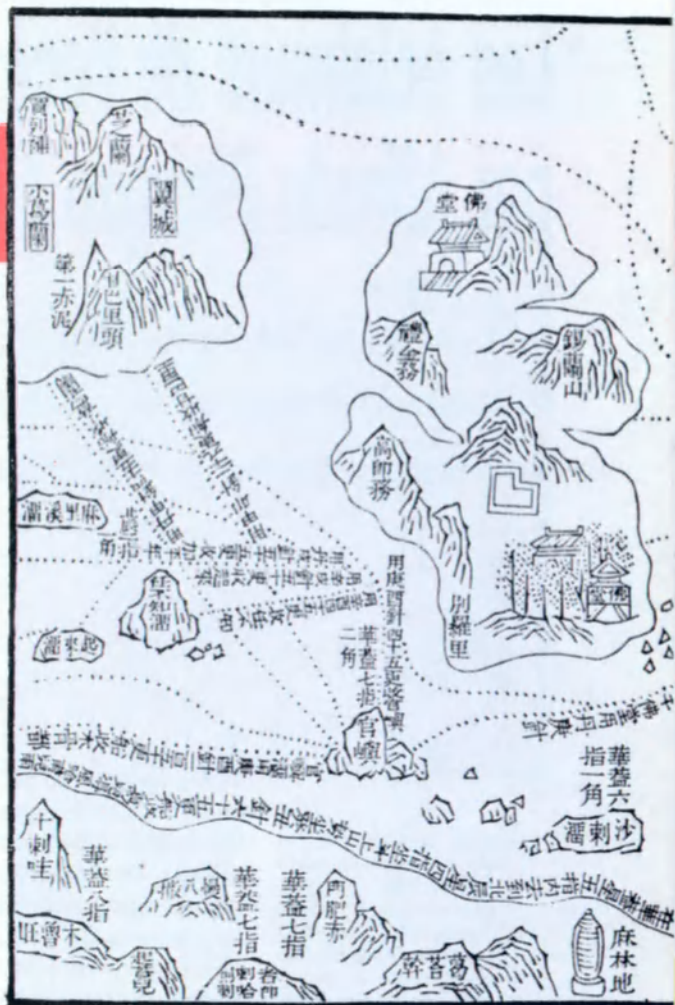
C'est à la requête de l'empereur Yongle que Zheng He (1371-1435) entreprit entre 1405 et 1433 sept expéditions maritimes qui devaient l'amener jusqu'au détroit d'Ormuz et la côte orientale de l'Afrique. Ces expéditions mobilisaient des moyens considérables : la première ne comptait pas moins de 317 navires, dont 62 vaisseaux de haut rang « chargés de richesses », dont le plus grand n'avait pas moins d'une centaine de mètres de long sur cinquante de large et jaugeait 3 100 tonnes.

Le plan que Zheng He nous a légué décrit son ultime voyage (1431-1433), mais reproduit également les informations accumulées précédemment par lui et par d'autres avant lui. Le rouleau initial a été découpé pour former un livre d'une quarantaine de pages, le *Wu Bei Zhi* (Traité de l'armement maritime) publié en 1628.

Le rouleau, qui se lit de droite à gauche, décrit un périple de 12 000 km entre la Chine et les rivages de l'Arabie et de l'Afrique — atteignant à l'ouest Khorramshar et Jeddah en Asie, l'île de Kilwa Kisiwani en Afrique — mais bien entendu, il fournit surtout un maximum de précisions sur les côtes de la Chine et de l'Asie du Sud-Est.

Outre les routes maritimes, le portulan comporte des diagrammes et divers symboles pour indiquer le dessin des côtes, les mouillages, les estuaires, les caps et les îles, les ports et les montagnes, mais aussi des points de repères importants : pagodes, temples, monuments divers, ouvrages d'art, sans oublier les informations utiles aux navigateurs : sites abrités, hauts-fonds et récifs. Beaucoup d'autres accidents géographiques ne sont pas symbolisés mais expressément indiqués par leur nom sur la carte. De nombreux autres noms : chefs-lieux de province, places fortes, pays étrangers, sont également inscrits dans des cartouches. En tout, le plan comporte 40 noms de sites et plus de 500 noms de lieux, dont plus de la moitié en dehors de la Chine.

Mais l'aspect le plus intéressant de la carte demeure le tracé des routes maritimes, indiquées en pointillés, qui s'accompagne de consignes de



navigation. De l'embouchure du Yangzi à Sri Lanka, les marins chinois naviguaient en général au plus près d'une côte très découpée, dans des eaux parfois peu profondes et semées d'îles et d'écueils. D'où l'utilité de ces instructions, généralement rédigées sous une forme concise : « Depuis A, cap de tant de degrés, après une durée et une distance Y, le navire arrive en vue de B. » Parfois, la profondeur des eaux est également mentionnée.

Les caps indiqués sont généralement précis et calculés selon le système chinois *zhen lu*, qui s'appuie sur une masse d'informations et l'utilisation de la boussole (une invention chinoise). La rose des vents chinoise comporte 24 divisions de 15 degrés, dont chacune est divisée en deux, ce qui donne un choix de 48 directions avec un intervalle de 7,5 degrés entre chacune.

La dernière partie du rouleau est consacrée à la vaste étendue maritime de la pointe du sous-continent indien aux côtes d'Arabie et d'Afrique, où les navires devaient affronter la haute mer. Faute de pouvoir fournir des indications s'appuyant sur des repères terrestres, le document comporte 50 relevés de la carte du ciel avec les hauteurs des étoiles pour calculer la latitude et la direction du navire.

Comme toutes les cartes anciennes, le portulan de Zheng He est beaucoup moins fiable quand il s'agit de décrire des pays peu familiers, mais cela ne fait que souligner la précision avec laquelle sont décrites les côtes de la Chine et des pays immédiatement voisins.

En haut à droite, détail de l'itinéraire maritime de Zheng He en 1431-1433, où figurent les côtes de l'Inde (en haut à gauche), de l'Afrique (en bas) et de Sri Lanka (à droite). Extrait du *Wu Bei Zhi* (Traité de l'armement maritime, 1628).

**MEI-LING HSU**, géographe d'origine chinoise, est professeur à l'université du Minnesota aux États-Unis. Elle est l'auteur de nombreux ouvrages et articles dans les domaines de sa spécialité, notamment la géographie de la Chine, l'analyse quantitative cartographique, la cartographie automatique, la sémiologie cartographique et la conception des cartes.



# Les éclaireurs de l'océan

## par Alfredo Pinheiro Marques

En ouvrant la route des grandes découvertes maritimes, les navigateurs portugais ont renouvelé la cartographie de leur temps et imposé une nouvelle vision géographique du globe.

LA géographie connaît, dans la Grèce antique et le monde hellénistique, un essor extraordinaire. En témoigne l'œuvre de Claude Ptolémée, mathématicien et géographe grec qui vécut à Alexandrie, en Egypte, au 2<sup>e</sup> siècle après J.-C. Il a décrit les méthodes de projection utilisées en cartographie et dressé les premières cartes d'ensemble du monde alors connu en Méditerranée orientale. Tout ce savoir a disparu en Occident avec les invasions barbares. L'éclipse a duré jusqu'à la fin du Moyen Age.

Un nouveau type de carte apparaît, au 13<sup>e</sup> et 14<sup>e</sup> siècle — le portulan. D'usage essentiellement nautique, il se caractérise par un système de rhumbs, représentation graphique des aires de vent. Ce réseau de lignes convergeant vers plusieurs roses des vents créait un ensemble de routes maritimes que l'on pouvait suivre en s'orientant à la boussole et en calculant les distances à l'estime.

Les grands cartographes méditerranéens sont alors les Italiens — surtout les Génois et les Vénitiens —, les Catalans et les Majorquins. L'*Atlas catalan*, l'un des plus célèbres de l'époque, est attribué à l'école d'Abraham Cresques, cartographe originaire de Majorque.

Le portulan marquait une innovation radicale par rapport à la cartographie ptoléméenne. De nature exclusivement terrestre, celle-ci admettait la sphéricité de la Terre, représentait même le monde par un système de projection de latitudes et longitudes, mais n'y figuraient que l'Europe, la Méditerranée, le Proche-Orient et l'Afrique du Nord. L'océan Indien était une mer fermée et la configuration de l'Asie était purement spéculative.

### Les pionniers

Tout au long du 15<sup>e</sup> siècle, bien avant les voyages de Christophe Colomb, ce sont les Portugais qui ouvrent l'ère des grandes navigations transocéa-



niques, en procédant à une reconnaissance systématique de la côte occidentale de l'Afrique et des îles de l'Atlantique. Ces premières navigations furent d'abord une affaire de courage, sans innovation technique décisive. Les Portugais avaient appris des Majorquins les techniques de la cartographie nautique : leurs cartes devaient ressembler aux portulans méditerranéens.

Mais, dans la seconde moitié du 15<sup>e</sup> siècle, sous le règne de Jean II, apparaît au Portugal la navigation astronomique : cette nouvelle méthode permettait de faire le point en fonction de la hauteur des astres sur l'horizon et, ainsi, de naviguer des mois en haute mer. Elle se traduit

**ALFREDO PINHEIRO MARQUES**, historien portugais, est professeur à l'université de Coimbra. Parmi ses œuvres les plus récentes, citons *La cartographie portugaise et la construction de l'image du monde* (Imprensa Nacional, Lisbonne 1991). Coordonnateur de la Commission du Portugal pour l'Exposition universelle de Séville de 1992, il dirige actuellement la publication d'une base de données informatiques intitulée *International Bibliography on the Discoveries and Overseas Encounters* (Bibliographie internationale des découvertes et des rencontres outre-mer).





**L'Atlas catalan de 1375, attribué à l'école du savant majorquin Abraham Cresques. Une fois dépliés, ses feuillets de parchemin collés sur des planches de bois offrent une image du monde représenté pour la première fois jusqu'à la Chine.**



**La carte du monde de Claude Ptolémée, gravure sur bois aquarellée, édition d'Ulm (1486). Redécouverte en Occident à la Renaissance et diffusée par l'imprimerie, l'œuvre du géographe grec devait stimuler les grandes découvertes.**

par l'introduction, dans le portulan, d'un méridien gradué donnant la latitude. C'est là un apport capital des Portugais aux techniques de navigation et de cartographie.

L'échelle de latitudes qu'on trouvait sur les cartes ptoléméennes était inutilisable en mer. En Méditerranée, on naviguait toujours à proche distance des côtes. Confrontés aux problèmes nouveaux que posait la navigation sur l'Océan, les Portugais ont su trouver des solutions nouvelles : ils ont emporté à bord, et adapté à leur nouvel usage nautique, les instruments astronomiques, notamment l'astrolabe, déjà connu des Arabes.

Inventeurs de la navigation astronomique, les Portugais, en ouvrant, dès le début du 15<sup>e</sup> siècle, la route des grandes découvertes maritimes, ont imposé une nouvelle vision géographique du globe, qu'ont reprise les autres écoles cartographiques européennes.

Nombreux étaient les cartographes portugais qui travaillaient à l'étranger et, à Lisbonne, les espions ne manquaient pas. Dès 1489, on retrouve les résultats du voyage de Bartolomeu Dias, le navigateur portugais qui, le premier, venait de contourner l'Afrique, dans une carte dessinée en Italie par l'Allemand Henricus Martellus. Plus tard, un agent italien, nommé Cantino, réussit à soudoyer un cartographe royal portugais, qui lui remit une carte. Cette carte anonyme, dite « de Cantino », est envoyée en Italie, où on la conserve encore aujourd'hui (à Modène).

C'est sans doute la plus importante de toute l'histoire de la cartographie : ce planisphère, le premier que l'on connaisse, donne une image du monde presque complète. On reconnaît le Nouveau Monde, l'Afrique, l'Inde et une ébauche de l'Extrême-Orient. Ne peut lui être comparée que la carte espagnole de Juan de La Cosa, ancien



pilote de Christophe Colomb, où sont représentées les îles et les côtes de l'Amérique centrale (toutefois, dans cette dernière, l'Afrique est grossièrement dessinée et l'Asie a une configuration tout à fait imaginaire).

Les découvertes géographiques des Portugais et des Espagnols contribueront de façon décisive au renouvellement de la cartographie ptoléméenne. Celle-ci marquait déjà, par rapport aux cartes monastiques du Moyen Age, un progrès révolutionnaire. Mais il lui fallait, pour n'être pas dépassée, intégrer les acquis des découvertes en cours. Cette actualisation prendra un certain temps à se faire. Le milieu humaniste, qui réactive alors, à travers l'imprimerie en plein essor, la géographie ptoléméenne, et le milieu des découvreurs marins, sont séparés par des traditions de pensée différentes — savante pour les premiers, empirique pour les seconds — qui ne facilitent pas la communication.

### L'acquis des découvertes

A partir de 1490, les rééditions de la *Geographia* ptoléméenne, vont donc connaître une longue pause. Les raisons de cette interruption sont faciles à comprendre : en 1488, Dias a doublé le cap austral de l'Afrique, puis, en 1492, ce sera le voyage de Colomb jusqu'à l'Amérique et, en 1498, l'arrivée de Vasco de Gama en Inde. L'ouvrage de Ptolémée ne sera réédité qu'en 1507, avec de nouvelles cartes, dites « modernes », qui reflètent les navigations portugaises et espagnoles.

Au début du 16<sup>e</sup> siècle, les Espagnols occupent l'Amérique centrale, mais les Portugais sont présents partout dans le monde : en Inde (1498),

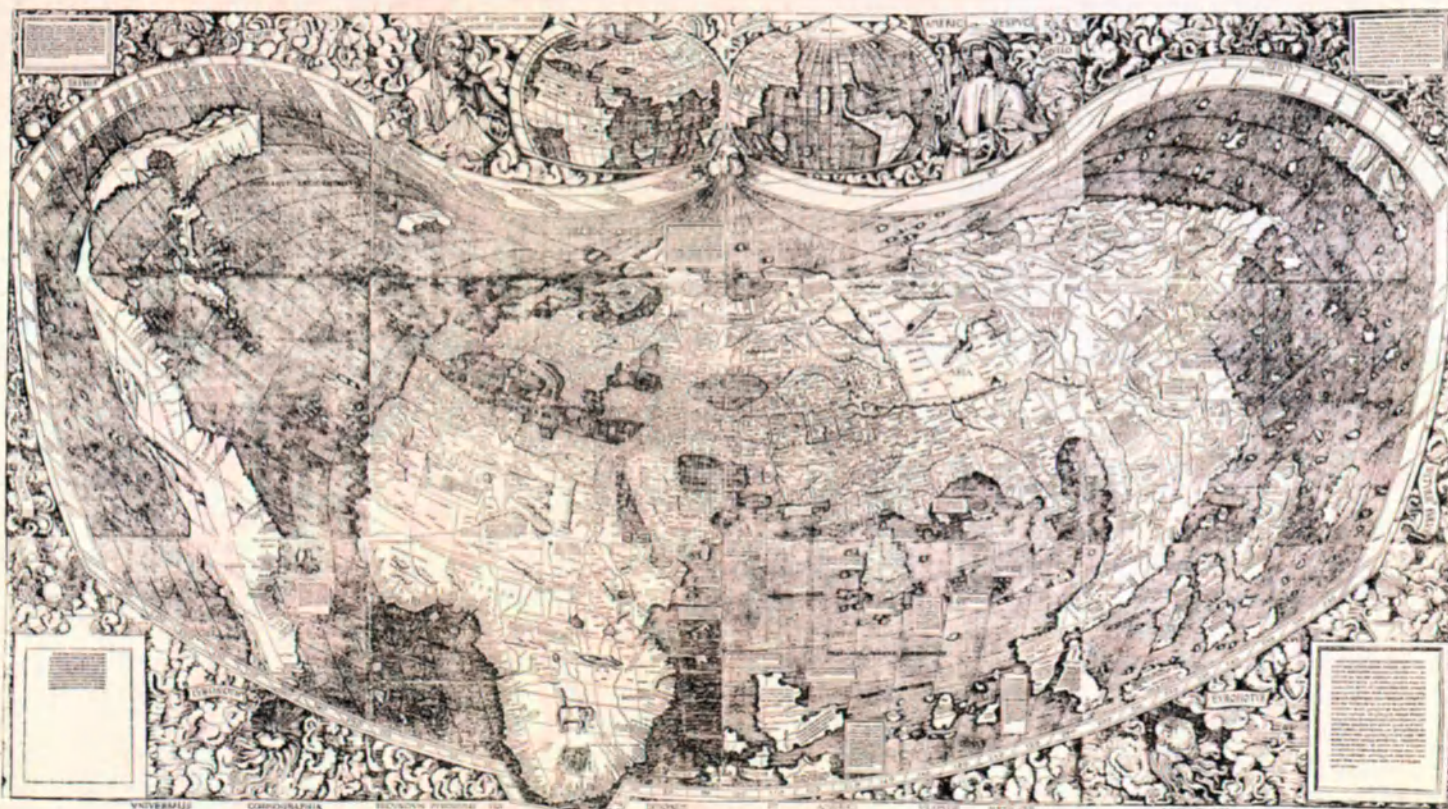
à Terre-Neuve et en Amérique du Sud (1500), en Perse, à Ormuz (1507), en Indonésie et en Chine (1513), au Japon (vers 1542). La majorité des cartes imprimées en Europe au 16<sup>e</sup> siècle reposent sur les relevés faits par les navigateurs portugais, premiers informateurs géographiques de leur temps.

Mais ce savoir est divulgué par les humanistes en liaison avec l'essor de l'imprimerie. Aussi est-ce en Italie et en Europe du Nord que la cartographie nouvelle, d'inspiration portugaise, voit paradoxalement le jour. La carte esquissant le Nouveau Monde qui paraît en 1507 dans la réédition augmentée de la *Geographia* de Ptolémée (1507) est due à Johan Ruysch. La réédition du même ouvrage faite à Strasbourg (1513) avec les cartes de Martin Waldseemüller, joue un rôle de vulgarisation de premier plan. Le même Waldseemüller publie en 1507 une carte où apparaît pour la première fois le mot « Amérique », et, en 1516, un planisphère important, *Carta Marina Navigatoria Portugallensium*.

Dominée, au 14<sup>e</sup> et 15<sup>e</sup> siècle, par les Italiens et les Catalans, la cartographie connaît donc, sous l'impulsion des Portugais, son siècle d'or à la Renaissance. Le flambeau sera repris par les Hollandais. Ils systématisent l'usage de l'imprimerie et introduisent dans la technique cartographique, entre autres innovations, la projection de Mercator, qui est à la base de la cartographie moderne.

Mais les cartographes hollandais se perfectionnent pendant tout le 16<sup>e</sup> siècle au contact des Portugais. Le système de projection créé par Gerard Mercator est une application, il ne faut pas l'oublier, des principes théoriques qu'avait énoncés, beaucoup plus tôt, le mathématicien et astronome portugais Pedro Nunes. ■

La mappemonde de Martin Waldseemüller (1507). Le Nouveau Monde est nommé pour la première fois « America » en l'honneur du navigateur Italien Amerigo Vespucci, représenté en haut au côté de Ptolémée.







## Une nouvelle écriture du globe par Norman J. Thrower

**Au 18<sup>e</sup> siècle naît en Europe la science cartographique moderne.**

**A**U 18<sup>e</sup> siècle ; la France occupe une position de pointe dans les domaines de la cartographie et de la topographie, grâce aux efforts entrepris au siècle précédent avec l'installation, à l'Observatoire nouvellement fondé de Paris, de l'astronome d'origine italienne Jean-Dominique Cassini (1625-1712). C'est à Cassini et à ses successeurs que la France doit d'avoir été le premier pays à établir une carte précise et détaillée de son territoire en feuillets multiples, basée sur la triangulation et utilisant des symboles codifiés pour indiquer les routes, agglomérations, forêts, cours d'eau, accidents de terrain, etc. L'opération avait commencé près de Paris, par la mesure de la longueur d'un degré de latitude.

L'œuvre de Cassini fut poursuivie après sa mort par son fils, Jacques Cassini (1677-1756) qui allait considérablement développer le réseau national de triangulation. Son petit-fils César François Cassini de Thury (1714-1784) reprendra à son tour le flambeau et mettra pratiquement un terme à l'établissement de la première carte topographique de la France après la mort de son père. Les derniers feuillets du recueil seront complétés par son arrière petit-fils Jacques-Dominique, comte de Cassini (1748-1845). Ainsi avait-il fallu le travail

acharné de quatre générations de Cassini pour produire, en un peu plus d'un siècle, les 182 feuillets de la carte géométrique de France à l'échelle de 1:86 400 qui constituent la première carte topographique nationale de l'histoire.

Le relevé topographique de la Grande-Bretagne (Ordnance Survey) fut entrepris en 1783 sous la supervision du général William Roy (1726-1790). Les réseaux français et anglais de triangulation, indispensables pour ce genre d'entreprise, effectuèrent leur liaison à travers la Manche en 1789. Les hommes d'Etat et les administrateurs ne tardèrent pas à apprécier les avantages du système et s'efforcèrent de l'acclimater un peu partout. C'est ainsi que l'on entreprit au Bengale des relevés topographiques qui seront à l'origine du grand relevé trigonométrique de l'Inde.

### Géodésie et cartes thématiques

Mais pour dresser des cartes plus précises du globe ou des continents, il fallait commencer par connaître la forme de la terre. Isaac Newton (1642-1727) avait déduit des mouvements du pendule à différentes latitudes que notre planète

Ci-dessus, frontispice de l'Atlas de Mercator (4<sup>e</sup> édition, Amsterdam 1619), où apparaissent les géographes Gerhard Mercator (à gauche) et Jodocus Hondius (à droite).



Mesure de longitude dans le traité d'hydrographie *Les Premières œuvres du pilote havrais Jacques de Vaulx*, manuscrit enluminé sur parchemin (1583). Tous les astres utiles au navigateur sont ici figurés sur la voûte céleste.



devait être un corps sphéroïde aplati aux pôles. Les relevés effectués sur l'équateur et près du cercle arctique par des savants français vers 1740 devaient confirmer cette intuition.

Dans ses fameux *Principia*, Newton a traité bon nombre de problèmes fondamentaux de physique dont beaucoup intéressent les cartographes. Son jeune contemporain Edmond Halley (1656-1742) devait aller encore plus loin, notamment en ce qui concerne les cartes thématiques.

Après une année passée dans l'île de Sainte-Hélène, Halley avait pu établir la carte du ciel de l'hémisphère Sud et ce qu'on a pu appeler la première carte météorologique (en fait climatologique), de la terre, avec indication des alizés et des vents de mousson. Après un voyage scientifique de deux ans à travers l'Atlantique, Halley fit également imprimer en 1701 la première carte isogonique (carte des variations magnétiques), puis, peu de temps après, la première table des hauteurs des marées de la Manche. En 1715, il réussit à établir à l'avance la carte de l'ombre d'une éclipse en Angleterre. Devenu en 1720 directeur de l'Observatoire royal de Greenwich, il put se livrer à des recherches sur le calcul de la longitude en mer, la nature du centre de la terre et d'autres problèmes de géophysique.

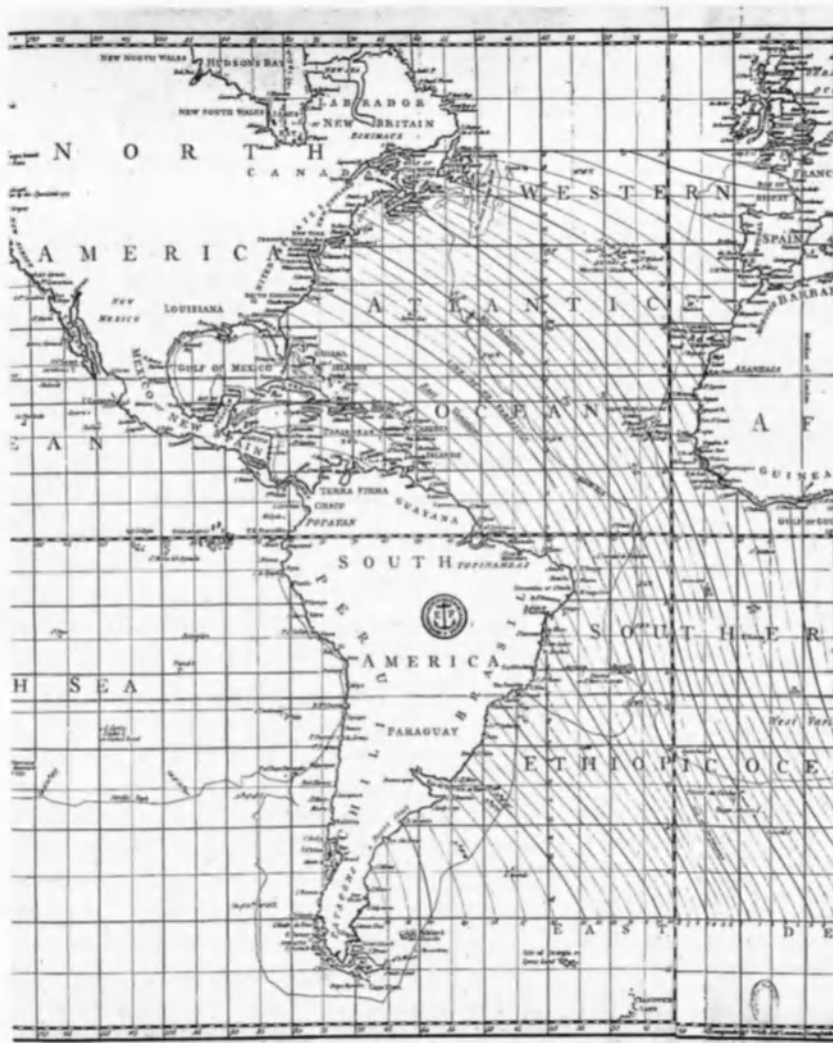
## Hydrographie, longitudes et chronomètres

Dans le domaine des relevés scientifiques maritimes, les cartographes français furent également des pionniers. Le relevé précis des côtes françaises aboutit en 1720 à la création d'un bureau officiel d'hydrographie. De l'autre côté de la Manche, ce genre d'opérations s'effectuait de manière plus ou moins officieuse, à l'instigation notamment de la Compagnie des Indes orientales, qui contribua largement à produire des cartes nautiques d'outremer avant la fondation du Bureau hydrographique britannique en 1795. Au cours du 18<sup>e</sup> siècle, les grandes puissances maritimes établirent des relevés des côtes dans leurs zones d'influence respectives.

Très tôt, on a su déterminer la latitude avec

une grande précision, tant sur terre que sur mer, grâce à divers instruments (quarts, sextants) rendus plus efficaces par l'invention de la visée télescopique. Mesurer la longitude sur terre était également faisable par des calculs astronomiques, pour peu que l'observateur disposât de tables appropriées et se référât à un méridien fixe. Mais s'il existe un point de départ naturel pour les latitudes — 0° correspond à l'équateur, à égale distance des deux pôles — le choix du méridien correspondant au degré zéro de la longitude est tout à fait arbitraire.

Carte des variations magnétiques établie en 1700 par Edmond Halley et corrigée en 1756 par William Mountaine et James Dodson.





Après bien des hésitations, on avait fini, au 18<sup>e</sup> siècle, par utiliser comme point de référence soit le méridien de l'Observatoire de Paris, soit celui de Greenwich. A partir de là, le calcul de la longitude d'un point donné est relativement simple, puisque 15 degrés de longitude équivalent à une heure solaire. Il suffit donc de savoir l'heure du méridien d'origine et celle du lieu où l'on est. Mais à bord d'un navire, il est impossible d'utiliser une horloge à balancier ou d'effectuer des observations précises. Le problème ne fut vraiment résolu qu'avec l'invention, au milieu du 18<sup>e</sup> siècle, du chronomètre de marine par l'artisan anglais John Harrison (1693-1776).

Le capitaine James Cook (1728-1779), océanographe de formation auquel on doit les premiers relevés cartographiques de nombreuses terres inexplorées, avait emporté deux chronomètres lors de son second voyage dans le Pacifique (1772-1775). L'un était réglé sur le méridien de Greenwich et l'autre sur l'heure locale, ce qui lui permettait d'établir les longitudes en mer avec une grande précision.

Les voyages de Cook et de ses contemporains permirent aussi de réfuter la vieille théorie de l'équilibre des continents, selon laquelle il y avait autant de terres émergées dans les deux hémisphères, prouvant au contraire que la plupart des terres sont situées dans l'hémisphère Nord et que l'hémisphère austral est en grande partie formé d'océans.

Par contre, la configuration des fonds océaniques restait relativement mal connues sauf pour les hauts-fonds. Pourtant, Nicolas Cruquius (1678-1758) publiait en 1729 une carte avec courbes isobathes (indiquant les profondeurs) d'un affluent du Rhin, et Philippe Buache (1700-1773) faisait de même pour la Manche trois ans plus tard.

Le 18<sup>e</sup> siècle a été également marqué par de nombreuses inventions concernant les procédés de projection cartographique. Le mathématicien suisse Jean Henri Lambert (1728-1777) brille d'un éclat particulier dans ce domaine, puisqu'on lui



Plan cadastral recensant la nature des cultures dans la commune de Banhars (France, 1807).

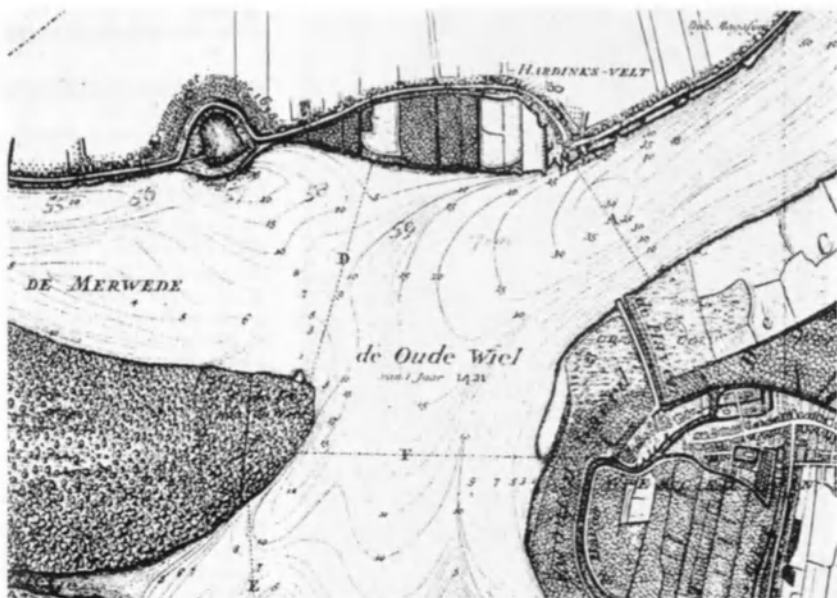
doit divers procédés de projection conique et cylindrique, ainsi que la projection Mercator transverse universelle. Quant à la tradition des globes terrestres inaugurée par le Vénitien Vincenzo Coronelli (1650-1718), elle se poursuit au 18<sup>e</sup> siècle avec la multiplication des sphères terrestres et célestes de toutes dimensions, à la provenance et à la destination les plus diverses.

## Le 19<sup>e</sup> siècle : expansion, consolidation et diversification

L'histoire de la cartographie au siècle dernier débute avec l'arrivée en Amérique du Sud d'Alexandre von Humboldt (1769-1859). Dès 1800, celui-ci dressait, d'après ses propres observations, la carte du partage des eaux entre les bassins de l'Orénoque et de l'Amazone, avant de s'enfoncer dans les Andes et de gagner la Nouvelle-Espagne (le Mexique). Au bout d'un an, il est en mesure d'établir une carte de ce vaste pays qui servira de modèle à toutes les autres cartes continentales des étendues vierges de l'Afrique, de l'Australie, de l'Asie et des Amériques, établies d'après les premières observations des explorateurs. Il faudra des années avant que ces premières ébauches soient complétées et remplacées.

Parallèlement, on continuait à dresser le relevé des côtes des continents et des îles (carte de l'Australie de Matthew Flinders, 1744-1814). La nomination de l'Américain Matthew Fontaine Maury (1806-1873) à la tête du Dépôt des cartes de Washington — qui donnera naissance par la suite à l'Observatoire national et au Bureau hydrographique des Etats-Unis — est une date importante. Maury entreprend d'établir des cartes indiquant les itinéraires les plus sûrs entre divers ports, compte tenu des vents, des courants, etc. Les cartes de Maury ont sauvé d'innombrables vies humaines avant que la marine à vapeur

Les premières courbes de niveau apparurent en 1729 dans une carte de l'embouchure de la Meuse du Hollandais Nicolas Cruquius.





détrône définitivement la marine à voile dans la seconde moitié du 19<sup>e</sup> siècle.

La création d'observatoires météorologiques officiels entraîne la multiplication des cartes climatiques. Francis Beaufort (1774-1857), chef du Bureau hydrographique britannique, invente l'échelle des mesures des vents qui porte son nom et reste en usage aujourd'hui. Pendant quelques années, les cartes américaines avaient pris pour méridien zéro celui de Washington, DC, mais la conférence internationale qui se tint en 1884 précisément dans cette ville devait consacrer l'adoption définitive et universelle de Greenwich comme méridien zéro. Choix d'autant plus logique que la ligne du fuseau horaire antipodal (180° de longitude) ne rencontre pratiquement pas de terres émergées.

### Cadastre et géologie

Le cadastre, cet instrument essentiel de calcul de la propriété et des impôts fonciers, est l'un des genres cartographiques les plus anciens. Pendant très longtemps, on s'était contenté de délimiter les parcelles de façon anarchique à l'aide de bornes et autres repères coutumiers. Mais pendant la conquête de l'Ouest américain, on prit l'habitude de découper les terres en parcelles géométriques orientées en fonction des points cardinaux. Ce système, repris depuis dans l'Ouest canadien et dans d'autres terres vierges à vocation agricole, allait donner lieu à une intense activité d'arpentage et de bornage au 19<sup>e</sup> siècle, avec l'afflux de colons avides de terres.

L'exploitation scientifique des terres au 19<sup>e</sup> siècle favorisait également le développement des relevés géologiques. Le père des cartes géologiques est William Smith (1769-1839), qui publie en 1815 sa grande carte « Les strates de l'Angleterre », fruit d'un quart de siècle de recherches. Très vite, les spécialistes européens ne se contentent plus d'établir des cartes géologiques dans leur propre pays : on les appelle de partout, et notamment de Russie. Aux États-Unis, le mouvement avait débuté dans l'Est, mais c'est dans les nouveaux territoires de l'Ouest américain qu'il va connaître son plein essor, à partir de 1850. Importance dont témoigne le nom choisi pour désigner la première institution cartographique officielle des États-Unis, créée en 1879 et baptisée Service d'enquêtes géologiques. On mesure la différence avec les premiers bureaux cartographiques européens, à vocation essentiellement géographique ou stratégique.

### Recensements et cartes démographiques

Les premiers recensements systématiques ont été effectués en Suède en 1749, aux États-Unis en 1790 et en Grande-Bretagne en 1801. Cette pratique se généralise au 19<sup>e</sup> siècle et l'on dispose ainsi d'une masse de données démographiques qui ouvre de nouvelles perspectives aux cartographes :

données relatives à la population générale, mais aussi à la criminalité, l'éducation, la santé, etc. L'un des pionniers dans ce domaine fut Henry Drury Harness, employé de la Irish Railway Commission, qui publie en 1837 une série de cartes thématiques très originales où il utilise de nombreux procédés quantitatifs encore employés de nos jours dans les cartes à petite échelle pour illustrer la densité de la population et celle de la circulation. En 1855, l'utilisation par le docteur John Snow (1813-1858) d'une symbolique cohérente pour établir la charte des victimes du choléra à Londres lui permit de localiser la fontaine dont l'eau viciée était responsable de l'épidémie.

### Atlas, globes et projections

C'est aussi l'époque où les atlas popularisent le savoir géographique, grâce notamment à l'invention de la lithographie, qui remplace les procédés plus coûteux de la gravure sur bois, puis sur cuivre. Rien qu'aux États-Unis, on publie au 19<sup>e</sup> siècle quelque 4 000 atlas cadastraux de comtés. On publie aussi des atlas d'Etat ou de province et le premier grand atlas national — celui de la Finlande — paraît en 1899. La fabrication des globes terrestres reste populaire, comme en témoignent les sphères géantes réalisées à l'occasion des innombrables expositions dont le 19<sup>e</sup> siècle fut si friand. On invente également de nouveaux systèmes de projection, encore en usage aujourd'hui : projection conique d'Albers, homologue de Mollewide et système polycyclique de Ferdinand Hassler. ■



Globe terrestre et céleste réalisé en 1786 pour le roi Louis XVI par Edme Mantelle.

**NORMAN THROWER**, des États-Unis, est historien des sciences et géographe, et enseigne diverses disciplines dont la cartographie à l'Université de Californie-Los Angeles (UCLA). Auteur d'un grand nombre d'articles et d'ouvrages dans les domaines de sa spécialité, il a récemment dirigé la publication de *On the Shoulders of Giants : Newton and Halley, 1686-1986* (Sur les épaules des géants : Newton et Halley, 1990). Il est co-auteur de *A Buccaneers Sea Atlas : The 1680 Wagoner of Basil Ringrose* (L'Atlas nautique des boucaniers, le Cocher de Basil Ringrose, à paraître en 1991).





## Les géomètres de l'espace par Jean-Philippe Grelot

**Avec les satellites  
de télédétection et  
le traitement  
informatique de leur  
récolte prodigieuse,  
la cartographie entre  
dans une nouvelle ère.**

La photographie aérienne s'est substituée au levé direct sur le terrain. Le montage ci-dessus a été réalisé par le recouvrement de clichés pris par avion.

**L**A cartographie est un art fort ancien. Sous les pharaons, des plans fixaient déjà le tracé des parcelles cultivées pour retrouver chaque année les limites des propriétés enfouies sous le limon du Nil. Les grandes découvertes des navigateurs, au 15<sup>e</sup> siècle, suscitent les œuvres de cartographes qui travaillent en chambre.

Mais l'essor de la cartographie moderne ne date que du 18<sup>e</sup> siècle : les expéditions scientifiques françaises menées alors en Laponie et au Pérou donnent enfin de la Terre une représentation exacte, celle d'une sphère aplatie aux deux pôles, confirmant ainsi l'hypothèse de Newton.

La cartographie acquiert alors les bases mathématiques nécessaires pour devenir cet outil de connaissance et de mise en valeur d'un territoire que nous connaissons aujourd'hui.

La première opération de tout travail de cartographie consiste à déterminer un ensemble de points qui vont servir de référence : c'est le rôle de la géodésie. Par des visées réciproques entre ces points, on détermine leurs coordonnées à la

surface de la Terre, puis on les reporte sur une surface plane.

Aujourd'hui, les instruments et les méthodes ont totalement changé : le géodésien « écoute » les satellites spécialisés du Système mondial de positions (Global Positioning System) qui, grâce à un petit calculateur relié à une antenne, lui donnent instantanément sa position. Mais pendant trois siècles, il lui a fallu viser dans sa lunette — le théodolite — les points du terrain entourant son point de station. A partir de ce réseau de points, le topographe devait parcourir le terrain pour mettre en place les divers éléments qu'il observait — routes, maisons, rivières, forêts.

A partir de 1930 environ, la photographie aérienne, nouveau procédé qui s'était perfectionné pendant la Première Guerre mondiale, va modifier profondément ce travail de patience. C'est la fin du levé direct sur le terrain. L'avion, qui vole lentement en ligne droite, prend des vues à intervalles rapprochés : chaque partie du terrain survolé est photographiée deux fois sous un angle





Positionnement d'un point géodésique immergé.

différent. L'avion qui se déplace avec son appareil photographique reconstitue ainsi le principe de la vision humaine, dont les deux yeux permettent d'apprécier la distance et le relief.

La cartographie exploite cette stéréoscopie : associée à des méthodes de mesure très précises, elle a donné naissance aux techniques de photogrammétrie. A travers les oculaires de son appareil de restitution photogrammétrique, dont chacun est pointé sur un des deux clichés successifs pris par l'avion, l'opérateur voit véritablement le terrain en relief, avec ses sommets, ses vallées, ses maisons, ses arbres. Il lui suffit de promener un curseur sur ce relief, en actionnant certaines commandes, pour enregistrer les coordonnées de tout ce qu'il distingue.

Il est nécessaire, cependant, de faire une vérification sur le terrain. Pour contrôler l'identification des détails, compléter ce qui n'était pas visible dans les zones d'ombre ou ajouter des renseignements que la photographie aérienne ne peut fournir (limites administratives ou noms de lieux, par exemple).

Les documents ainsi obtenus sont ensuite mis en forme par un dessinateur cartographe, puis imprimés. L'ensemble du travail, précis et minutieux, demande un laps de temps assez long : entre la prise de vues aériennes et la publication de la carte, il faut compter environ deux années.

## L'irruption de l'informatique

L'informatique surgit dans les techniques cartographiques à la fin des années 1950. D'abord pour aider aux calculs de géodésie. Une dizaine d'années plus tard, on expérimente le dessin assisté par ordinateur, sans dépasser encore le stade du laboratoire. Puis, dans les années 1970, on enregistre sous forme numérique les informations présentes sur les cartes. Ce fichier informatisé facilite considérablement leur exploitation et leur mise à jour.

Tous les domaines de la cartographie s'ouvrent, au cours de la décennie suivante, à

l'informatique, y compris les techniques de restitution photogrammétrique. Le dessin assisté par ordinateur se dote d'un appareillage de plus en plus petit et performant, comparable au micro-ordinateur.

Mais les progrès sont particulièrement spectaculaires dans les modèles conceptuels des données et la capacité de traitement numérique. La cartographie informatisée est devenue un véritable *système d'information géographique* comprenant ses propres banques de données, ses logiciels d'application et ses matériels.

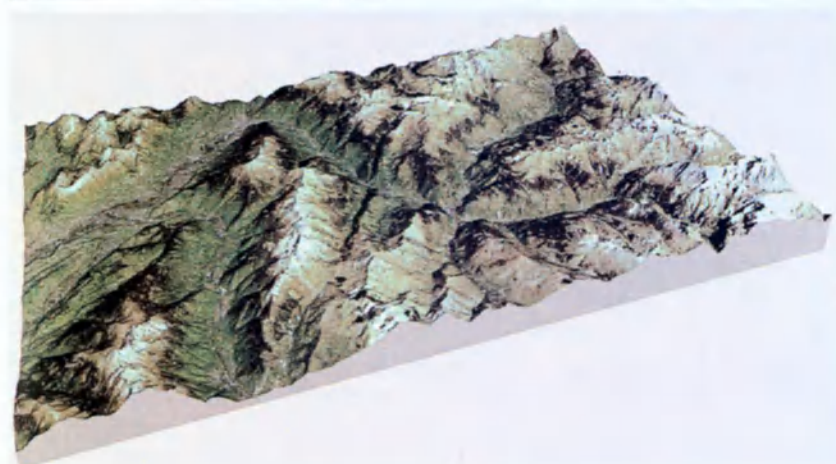
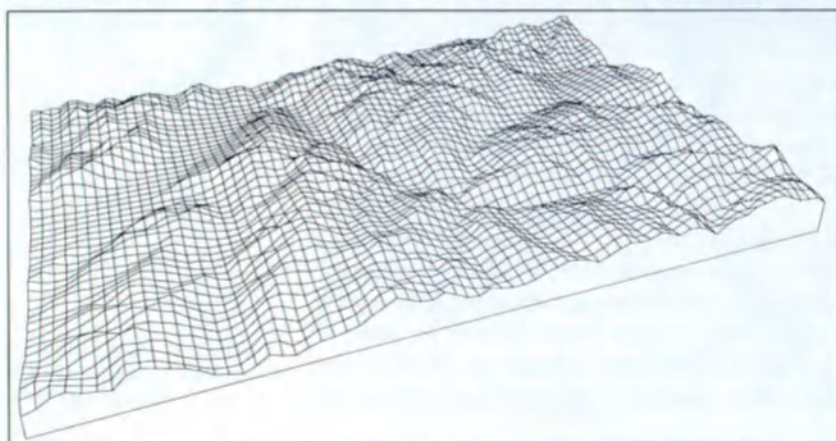
Par sa puissance d'analyse, l'informatique a réduit considérablement les délais de production des cartes. Mais il faut aller toujours plus vite. Pour répondre à cette exigence, la cartographie se sert d'un nouvel outil : les satellites d'observation de la Terre et leurs méthodes d'exploitation — ce qu'on appelle la télédétection.

Quels sont les grands principes de cette technique révolutionnaire ? Les satellites de télédétection enregistrent d'abord, par des capteurs à balayage, les informations fournies par les différents rayonnements électromagnétiques des points qu'ils observent à la surface terrestre. La manière, en effet, dont un point de la surface

Une cordée scientifique (1910) dans le mont Pelvoux, point géodésique le plus haut de France.







En haut, vue par satellite Spot d'Albertville (France), site des Jeux Olympiques d'hiver de 1992. A partir d'une base de données altimétriques, un modèle numérique de terrain permet de reconstituer les reliefs sous la forme d'une grille déformée (au milieu), qu'il suffit de combiner avec l'image Spot pour obtenir une vue en perspective (ci-dessus).

terrestre émet un rayonnement électromagnétique propre dépend des caractéristiques que présente la surface terrestre en ce point (température, degré d'humidité, présence ou absence de végétation, nature des roches, etc.).

Le satellite transmet ensuite les informations qu'il a obtenues aux stations au sol, sous forme de photographies ou de données numériques. Leur analyse permet de déduire les caractéristiques des points observés. Les images satellitaires nécessitent donc, comme les photographies aériennes, un travail d'interprétation que le spécialiste effectue avec l'assistance d'un ordinateur.

En simplifiant, on peut distinguer trois familles de satellites qui se différencient par leurs orbites.

Les satellites évoluant en orbite basse, comme la navette spatiale américaine ou la plupart des

satellites militaires d'observation, volent à une altitude de 200 à 300 kilomètres. Freinés par l'atmosphère, ils ont une durée de vie qui varie de quelques jours à quelques semaines. Ils prennent des photographies à une échelle de l'ordre de 1:100 000, qui permet de distinguer des objets d'environ un mètre. Les clichés sont transmis lors du retour au sol du satellite ou lorsqu'il éjecte une capsule munie d'un parachute et contenant les photographies.

Les satellites en orbite héliosynchrone évoluent à une altitude de 800 à 900 kilomètres. Ceux de la série américaine Landsat (cinq satellites depuis 1972) ou de la série française SPOT (deux satellites en 1986 et 1990) ont une durée de vie de quelques années et enregistrent des images numériques dont chacune couvre une zone de 3 500 à 35 000 km<sup>2</sup>. Leur résolution varie d'une cinquantaine de mètres pour Landsat à une dizaine de mètres pour SPOT qui, par stéréoscopie, est le premier système d'observation de la Terre à « voir en relief ». Ils survolent le même point à la même heure solaire (d'où le terme héliosynchrone), tous les vingt jours environ. En orientant les miroirs de ses capteurs, SPOT peut enregistrer une zone donnée tous les trois jours, si les conditions météorologiques le permettent (ces satellites ne percent pas les nuages). La totalité de la surface terrestre est couverte en deux à trois semaines.

Les satellites géostationnaires, comme Météosat, sont placés sur une orbite équatoriale à une altitude de 36 000 kilomètres. Ils ont une durée de vie de quelques années. Ils enregistrent des images numériques couvrant le quart du globe avec une résolution de l'ordre de cinq kilomètres. Comme ils sont fixes par rapport à la Terre, ils sont constamment en vue d'une station de réception vers laquelle ils envoient une image toutes les demi-heures. Les calottes polaires ne leur sont pas visibles.

Les images satellitaires permettent une constante mise à jour des cartes, une réduction de la marge d'erreur et un gain de temps considérable. Un satellite comme SPOT permet de moderniser la couverture cartographique d'un pays dans un délai de quelques mois. Par les méthodes classiques, ce travail pouvait prendre jusqu'à des dizaines d'années.

Ainsi l'évolution de l'informatique associée aujourd'hui, en jouant de leur complémentarité, télédétection et cartographie. On parle désormais de système d'information géographique intégré lorsqu'on peut traiter aussi bien les données cartographiques que les images d'origine, numériques ou graphiques.

## Les applications

Le premier domaine intéressé par les systèmes d'information géographique est la gestion des ressources, qu'il s'agisse de zones urbaines ou de territoires agricoles. Connaître le plus précisément possible l'état d'un espace donné, en avoir une





Spatiocarte de Bamako (Mali).

synthèse visuelle et informative, optimiser son exploitation : la cartographie est là pour améliorer l'efficacité et les coûts.

Les réseaux d'alimentation et d'assainissement d'une collectivité urbaine (adduction d'eau, électricité, gaz, téléphone, télévision, collecte des eaux usées, des ordures ménagères, voirie) s'enchevêtrent dans un espace restreint. A mesure qu'ils vieillissent, il faut les adapter aux besoins nouveaux ou les rénover techniquement. Ces travaux doivent être soigneusement planifiés pour limiter la gêne causée aux riverains, éliminer les risques d'incidents, minimiser les dépenses. La cartographie touche aussi à d'autres secteurs, comme le réseau des transports publics ou l'implantation des divers services médicaux ou scolaires. C'est toute la vie de la cité, en définitive, qui est concernée. Les trois quarts des informations traitées par les services urbains sont de l'information localisée et relèvent donc des systèmes d'information géographique.

Dans le domaine agricole, la cartographie s'applique principalement à l'étude de l'occupation des sols et des méthodes de culture, au suivi de l'état végétal, à la prévision des récoltes, à l'évaluation des conséquences d'aléas climatiques (sécheresse ou inondations) ou d'accidents (épidémies, incendies).

Après la gestion vient l'aménagement, qui modèle l'aspect du territoire : c'est l'urbanisme, la construction d'infrastructures routières, la mise en valeur agricole. Apparaît alors, à côté de la cartographie de base systématique et homogène, une cartographie de projet, limitée dans l'espace et

dans le temps selon la nature et l'ampleur des aménagements envisagés. C'est une cartographie spécifique, avec ses critères de types de données, de précision, d'actualisation, de dispositif permanent d'observation. Par leur rapidité d'obtention, la photographie aérienne et l'imagerie satellitaire y ont un rôle déterminant.

Enfin, préoccupation plus récente et directement liée aux activités d'aménagement, la connaissance et la maîtrise de l'environnement ont une forte implication cartographique : on y raisonne en termes d'analyse spatiale. Les facteurs à prendre en compte sont multiples et nécessitent une formulation simple. Les zones traitées sont de plus en plus grandes pour tenir compte des relations entre les phénomènes et de leur propagation. Le satellite qui parcourt l'espace naturel sans être bloqué par les frontières est l'instrument privilégié de cette connaissance globale. D'autant que l'informatique commence à lui fournir les moyens nécessaires au traitement des masses considérables de données qu'il transmet (grosse capacité de stockage grâce aux disques optiques numériques, traitement rapide par processeurs parallèles, transmission par les réseaux locaux ou les réseaux à intégration de services).

La cartographie garde une fonction didactique essentielle. Synthèse qui révèle les lignes de force de phénomènes globaux, en montrant leurs relations spatiales, elle ouvre en même temps de nouvelles directions à la connaissance. En nous renvoyant l'image que nous donnons à notre territoire, elle est un témoin culturel de première grandeur. ■

**JEAN-PHILIPPE GRELOT**, ingénieur géographe français, est directeur commercial à l'Institut géographique national (IGN). Il enseigne la cartographie à l'École nationale des sciences géographiques et a publié de nombreux articles sur ce sujet dans des revues françaises ou étrangères. Il est vice-président de l'Association cartographique internationale.



# Tourisme à la carte

## par Alexandre Sudakov

Pendant des décennies, on a interdit au public soviétique l'accès aux cartes nationales, pourtant excellentes, de son propre pays.

«**D**ES cartes et des plans qu'on dissimule aux habitants du pays sont aussi absurdes qu'un flambeau qu'on n'allumerait jamais » écrivait voici 70 ans le géologue soviétique A.P. Guerassimov. Malheureusement, c'est ce qui s'est passé en URSS pendant des années, où le public n'avait pas accès au travail des cartographes soviétiques. Ainsi était-il plus facile pour se diriger dans Moscou d'utiliser un plan imprimé en Hongrie que les cartes touristiques locales, qui ne montraient que les principales avenues.

Mais aujourd'hui, on ne peut plus dire que les cartes soviétiques sont primitives et incomplètes. Grâce aux changements intervenus dans le pays, on peut désormais acheter dans le commerce des cartes naguère considérées comme des documents confidentiels. En même temps, on

dresse et on publie de nouvelles cartes plus détaillées que celles d'il y a dix ou vingt ans.

Paradoxalement, la cartographie soviétique a été victime de sa capacité à établir des cartes très précises et documentées. Avant la Révolution, celles-ci n'existaient que dans la Russie d'Europe. Après 1917, on entreprit de dresser les cartes des secteurs les plus mal connus. Cette vaste entreprise se déroula dans des régions au climat très dur, comme la Sibérie, les déserts d'Asie centrale et les montagnes du Caucase. Il fallut faire des relevés géodésiques sur 22,4 millions de km<sup>2</sup> pour établir un système uniforme de hauteurs et de coordonnées couvrant tout le territoire de l'URSS. Il fallut déterminer ces mesures avec une très grande précision par rapport à la mer Baltique et au point de référence de Pulkovo,

Carte touristique soviétique datant de 1963. L'échelle n'est pas indiquée.





**ALEXANDRE SUDAKOV**, d'Union soviétique, est rédacteur en chef au Département central de géodésie et de cartographie, et membre du Comité de rédaction de plusieurs publications spécialisées en cartographie scientifique. Il est en outre le représentant permanent de l'Union soviétique au sein du Groupe de travail sur la géodésie et l'information géologique du Comité scientifique pour les recherches antarctiques.

**Ci-dessous à gauche, plan détaillé du centre de Moscou, mis en circulation en 1989. Les plans précédents (à droite) étaient imprécis et parfois inexacts.**

près de Leningrad. Cela exigea des mesures astronomiques et gravimétriques dans tout le pays, et un énorme travail de triangulation : le quadrillage géodésique nécessita l'installation de dizaines de milliers de repères, dont certains avaient plus de 40 m de haut.

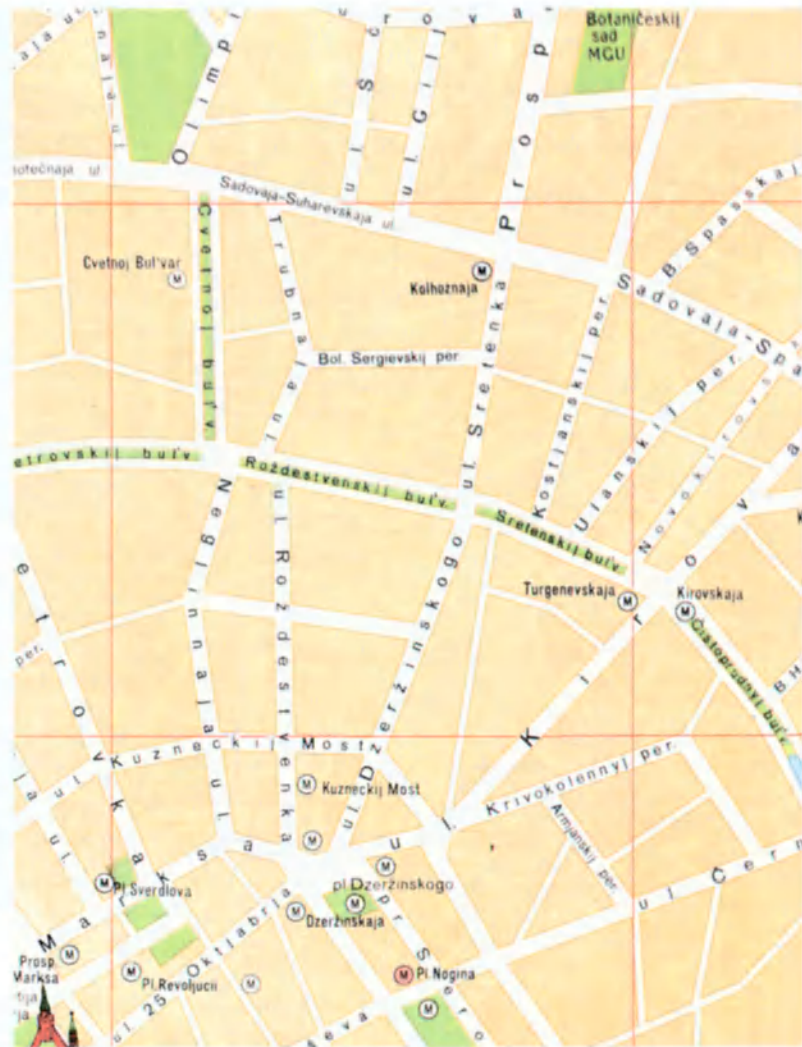
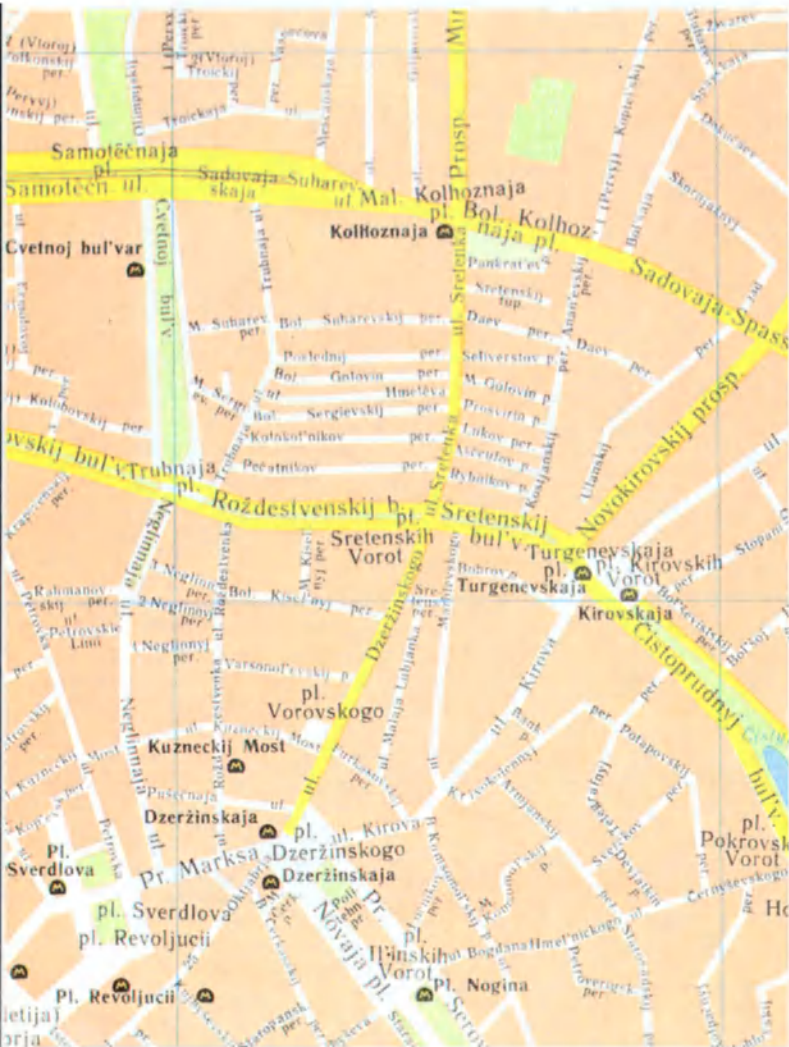
De la fin des années 30 à la veille de la Seconde Guerre mondiale, l'Union soviétique a vécu dans un climat universel de méfiance, de soupçon et d'espionnage : toutes les formes d'information devenaient matériel à risque, y compris les cartes. Les cartes détaillées qui avaient connu jusqu'alors une diffusion limitée devenaient des documents ultra-confidentiels. Mais l'objectif formulé par les cartographes russes voici un siècle et demi : « collecter et diffuser dans tout le pays et au-delà les données les plus fiables et les plus complètes possibles sur notre Russie », n'avait jamais été abandonné. En 1947, la direction du Service de géodésie et de cartographie recevait la médaille d'or de la Société de géographie pour avoir complété la carte officielle de l'URSS au 1 : 1 000 000.

Ce succès allait permettre de démarrer le travail sur la carte au 1 : 2 500 000 (25 km pour 1 cm) qui allait servir à dresser dans les années suivantes toute une série de cartes régionales détaillées. Ces années virent également le lancement d'un projet sans équivalent dans d'autres pays : le relevé cartographique à très grande échelle (1 : 25 000, soit 1 cm pour 250 m) de tout le territoire soviétique.

Il fallut 40 ans pour mener ce projet à bien et produire plus de 250 000 cartes.

Dans les années 60, certaines cartes commencèrent à être retirées du commerce. Les cartes à petite échelle qui les remplaçaient reprenaient d'anciennes erreurs et en ajoutaient de nouvelles. On avait décalé les coordonnées des sites par rapport aux repères géodésiques. Les coordonnées géographiques n'étaient plus indiquées sur les cartes, devenues des approximations sans valeur scientifique. Avec l'avènement de l'imagerie par satellite, cette pratique n'avait plus de sens, mais les services soviétiques n'en continuaient pas moins à publier des cartes traditionnelles (et erronées) de la mer d'Aral, par exemple, alors que celles qui étaient établies par d'autres pays au moyen de la télédétection étaient d'une parfaite précision.

Même si certaines interdictions ont aujourd'hui été levées, les problèmes subsistent. Les experts de l'armée rouge estiment prématurée la mise en circulation des cartes topographiques détaillées (surtout au 1 : 100 000 et au 1 : 25 000). Or, les touristes s'intéressent surtout aux coins perdus de montagne et de forêt, à la ceinture de parcs de Leningrad, aux villes et aux villages de la Russie profonde. Les gens veulent découvrir leur pays et partir à l'aventure le long des routes. Pour cela ils doivent disposer de cartes suffisamment détaillées et enfin fiables.





# Sous la voûte étoilée

## par Werner Merkli

Du premier catalogue d'étoiles, il y a près de deux mille ans, aux images électroniques de l'Univers, les hommes n'ont cessé de baliser le ciel.

**T**RÈS tôt, les hommes ont été fascinés par la voûte étoilée. Dans les mouvements des astres ils ont vu des forces surnaturelles qui influaient sur la destinée humaine. Croyant y lire des présages, ils ont cherché à observer et à décrire avec précision le ciel.

On trouve des vestiges d'observatoires ou d'instruments astronomiques datant du 3<sup>e</sup> millénaire avant notre ère, à Sumer et à Babylone, en Chine, en Egypte, au Mexique, au Pérou et en Grande-Bretagne. Très longue est l'histoire de l'astronomie.

Les premiers relevés et catalogues d'étoiles apparaissent vers 1700 avant J.-C. dans l'astronomie babylonienne, sous le règne d'Hammourabi. Les calculs relatifs à la Lune et aux planètes, surtout Vénus, répondent vraisemblablement à un souci astrologique. Chez les anciens Egyptiens, l'étoile divinisée sous le nom de Sothis (Sirius) était censée « apporter la nouvelle année et la crue du Nil ». En effet, le jour où elle était visible pour la première fois à l'horizon, juste avant le lever du soleil, correspondait à peu près à l'arrivée de la crue du Nil, signal des semailles et des moissons. Aussi pensait-on qu'elle déclenchait la montée des eaux.

Très tôt les hommes ont observé que le Soleil, la Lune et les cinq grandes planètes de notre système solaire (Vénus, Mercure, Mars, Jupiter et Saturne) se déplacent lentement sur le firmament. Cette zone de la sphère céleste correspond au zodiaque antique, créé par les Babyloniens et repris par les Grecs. Elle est partagée en douze signes qui portent les noms des constellations avec lesquels ils coïncidaient il y a environ 2000 ans



(le taureau, le cancer, le lion, etc.). C'est sur ce cercle zodiacal que le Soleil semble décrire son cercle annuel, l'écliptique.

L'astronome grec Hipparque (v. 161-127 avant J.-C.) est l'auteur du premier catalogue d'étoiles digne de ce nom. Il a précisé les positions d'environ un millier d'étoiles et attribué à chacune d'elles une grandeur déterminée selon sa luminosité.

### Les catalogues d'étoiles

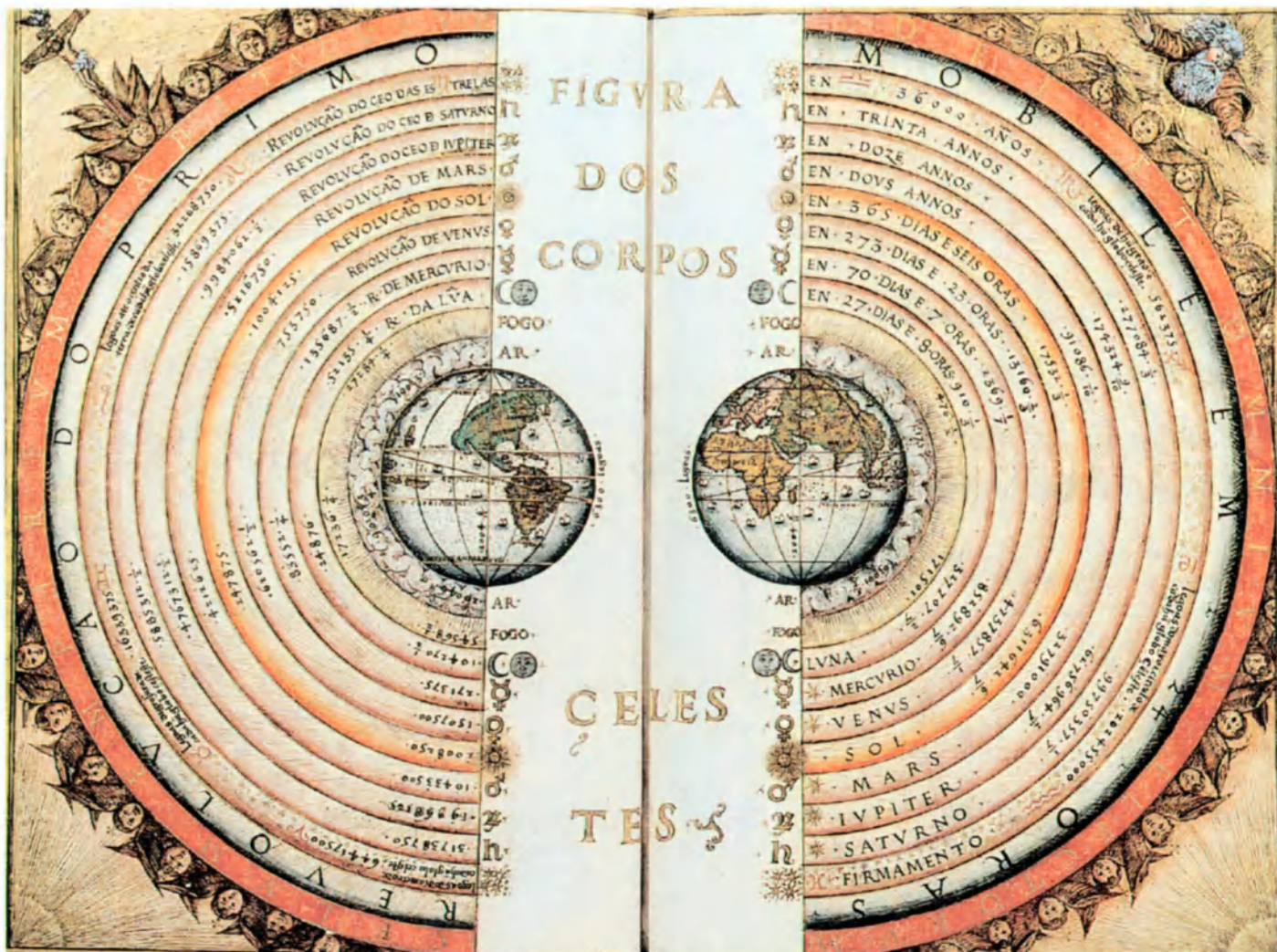
Il était nécessaire de disposer d'un répertoire précis d'étoiles pour la navigation en haute mer et les mesures terrestres. Jusqu'à la fin du Moyen Âge l'*Almageste* de Claude Ptolémée fit autorité. Ce traité d'astronomie (160 après J.-C.), qui nous est parvenu dans sa version arabe, résume les connaissances mathématiques de l'Antiquité. Il contient un catalogue de 48 constellations et 1 022 étoiles classées selon six degrés d'éclat.

Mais c'est Johann Bayer, astronome allemand, qui dresse, avec son *Uranometria* (1603), le premier atlas d'astronomie sidérale véritablement utilisable. Comportant 51 cartes et recensant 1 277 étoiles, cet atlas désigne les étoiles de chaque constellation, dans l'ordre décroissant des

Sur cette enluminure du psautier de Blanche de Castille (1230), un astronome secondé par un clerc et un computiste effectue des observations avec un astrolobe.

**WERNER MERKLI**, éditeur et imprimeur suisse, est le responsable de l'édition en langue allemande du *Courrier de l'UNESCO*. Entre autres publications, on lui doit notamment des cartes astronomiques des étoiles, des planètes et de la Lune.





éclats, par les lettres successives de l'alphabet grec et, lorsque celui-ci est épuisé, par l'alphabet latin.

Grâce aux observations qu'il fit par télescope à l'observatoire royal de Greenwich, l'astronome anglais John Flamsteed augmenta considérablement la liste d'étoiles répertoriées jusqu'alors. Son catalogue, *Historia Coelestis Britannica* (1725), en décompte plus de 3 000, désignées par des nombres, et les localise avec une précision sans précédent.

Longtemps l'étude s'est limitée au ciel boréal, celui de l'hémisphère Nord. Les navigateurs et explorateurs du 16<sup>e</sup> siècle sont les premiers Européens à voir l'ensemble du ciel austral, celui de l'hémisphère Sud, avec ses constellations propres. En 1676, à Sainte-Hélène, île de l'Atlantique sud, l'astronome anglais Edmond Halley dresse le premier catalogue des étoiles du ciel austral, avec les positions, déterminées par télescope, de 341 d'entre elles.

Au cours d'une expédition organisée de 1750 à 1754 au cap de Bonne-Espérance, l'astronome français Nicolas Louis de La Caille observe environ 10 000 étoiles groupées dans 14 constellations et plusieurs nébuleuses nouvelles. Son catalogue paraît en 1756.

Entrepris au milieu du 19<sup>e</sup> siècle sous la direction de Friedrich Argelander, le *Bonner Durchmusterung* reste, aujourd'hui encore, fondamental pour l'astronomie stellaire du ciel boréal. Ce

catalogue s'appuie sur les observations faites à l'observatoire de Bonn et donne la position et les caractéristiques de quelque 350 000 étoiles. Après la mort d'Argelander, il a été étendu à l'hémisphère Sud. Les observatoires de Cordoue (Argentine) et du Cap lui ont ajouté 500 000 étoiles.

Au siècle dernier, la plaque photographique s'est substituée à l'observation visuelle des étoiles. La photographie a permis de découvrir des millions d'étoiles inconnues dont la luminosité était trop faible pour impressionner, même à travers un télescope, la rétine humaine. L'astronomie pratique utilise moins les cartes que les catalogues et les répertoires de coordonnées stellaires, que ce soit sous une forme exhaustive ou sous celle de catalogues fondamentaux définissant avec une précision extrême un nombre plus restreint d'étoiles.

### La projection du ciel

Même avec la projection cylindrique de Mercator, il est impossible d'obtenir, sur une surface plane, une représentation du ciel qui soit complète et qui respecte les distances. Il se produit inmanquablement une déformation des angles, des distances ou des surfaces. Le même problème se pose pour les cartes géographiques représentant de grandes surfaces du globe.

Pour dresser une carte du ciel, on détermine

Ci-dessus, le système du monde figuré par le cosmographe portugais Bartolomeu Velho en 1568 évoque les liens étroits qui unissaient à la Renaissance la cosmographie et la cartographie.

Ci-contre en haut, « Dessins originaux des taches de la Lune », observations de Jean-Dominique Cassini entre 1675 et 1677, aux jours et aux heures indiqués par ses annotations manuscrites. En bas, tympan d'astrolabe gravé en 1565 à Louvain dans les ateliers de Gauthier Arsenius, géographe de Charles Quint.





Les planètes, l'air, le feu, le ciel, l'eau s'ordonnent en cercles concentriques autour de la Terre dans cette lettrine d'un manuscrit enluminé de *L'image du monde*, poème encyclopédique de Gossuin de Metz (1245).

Quant vous vous  
entendrez des vii. estoil  
les que ie vous ai dit  
que lune seur lautre

la position des étoiles par deux arcs perpendiculaires l'un par rapport à l'autre, selon le principe de la latitude et de la longitude.

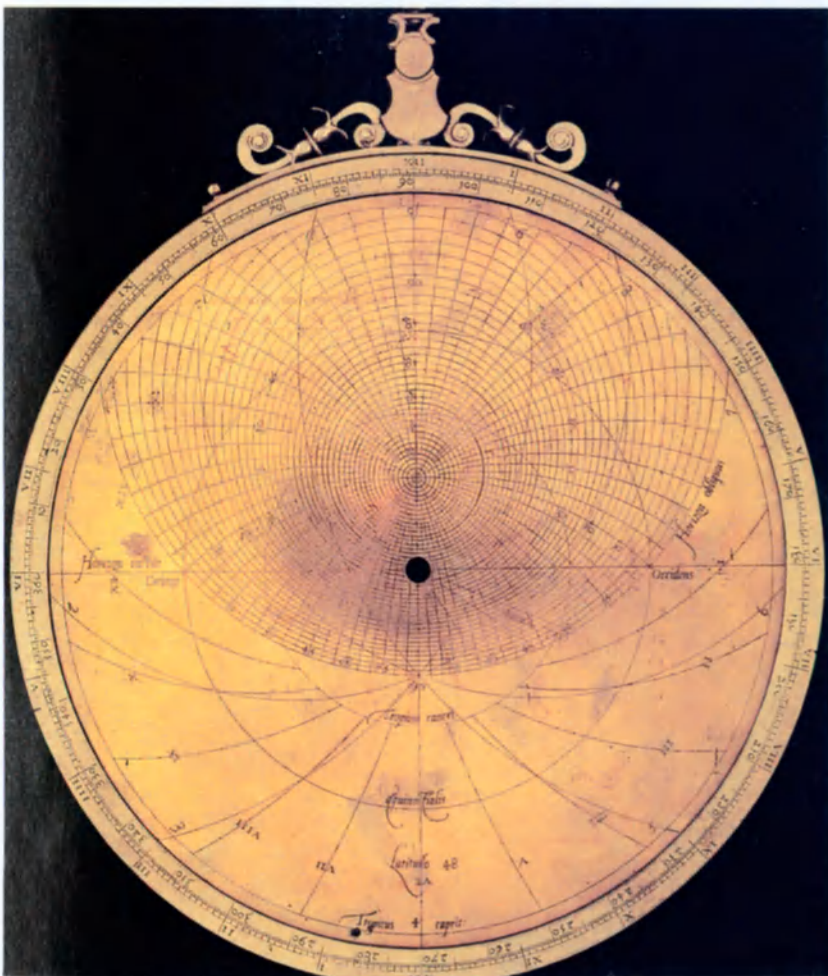
Pour représenter des corps célestes isolés, comme le Soleil, la Lune ou les planètes, on recourt habituellement à une mise en perspective de la sphère. L'observateur est situé quelque part dans l'Univers, un peu comme une caméra dans un vaisseau spatial. On représente la face visible ou la face cachée de l'astre, comme dans le cas de la Lune, ou bien on découpe en trois parties la sphère, avec deux parties supplémentaires pour les calottes polaires. Les points ou les surfaces situés aux extrémités orientale et occidentale, ou en haut et en bas de la sphère, apparaissent alors dans une perspective extrêmement raccourcie. Pour l'usage scientifique, on utilise la projection cylindrique de Mercator, complétée par la représentation des pôles.

On ne peut reproduire qu'avec de fortes déformations les distances inimaginables que l'on rencontre dans les systèmes stellaires, comme celles qui séparent les planètes, avec leurs anneaux et leurs lunes, de notre système solaire. Des échelles de raccourcissement, calculées mathématiquement, permettent de se faire une idée des positions, des trajectoires et des phases de révolution.

## Les mouvements de l'Univers

Même si nous parlons d'étoiles fixes qui s'élèvent chaque nuit au-dessus de l'horizon, tout est en mouvement perpétuel dans l'Univers. Soleil, Lune et planètes, comètes et étoiles filantes vont leur chemin dans l'espace sans y laisser la moindre trace. Comment faire la cartographie de tout cela ? Dans l'Antiquité, on a construit des sphères armillaires, savant assemblage de cercles mobiles représentant le mouvement des planètes, et des astrolabes qui fournissaient une représentation du ciel à un instant donné. Ces instruments furent en usage jusqu'au 17<sup>e</sup> siècle.

Longtemps on a situé la Terre au centre de l'Univers, comme un disque plat au-dessus duquel se déployait et se mouvait la voûte céleste avec ses étoiles fixes. Dès l'Antiquité, cependant, des penseurs grecs, comme les pythagoriciens Hipparque et Ératosthène, avaient remarqué la courbure de la planète lors de leurs observations. Ils





en avaient déduit que la Terre était sans doute sphérique, et même qu'elle se déplaçait peut-être comme une planète autour du Soleil.

Anaxagore se vit accusé d'athéisme pour avoir soutenu que le Soleil était une boule de feu plus vaste que le Péloponnèse. Cette opinion lui valut d'être banni, tout comme, 1500 ans plus tard, le mathématicien et astronome italien Galilée (1564-1642) devra abjurer sa découverte de la sphéricité de la Terre. La conception héliocentrique n'a pu s'implanter dans l'Antiquité. Le modèle géocentrique de l'Univers restera incontesté de Ptolémée au Moyen Age, époque à laquelle l'Eglise le défendait encore avec acharnement. Il faudra attendre les travaux d'astronomes célèbres comme Copernic, Galilée et Kepler, qui établit les lois de gravitation régissant les mouvements planétaires, pour que le système héliocentrique finisse par s'imposer.

### Signes et images

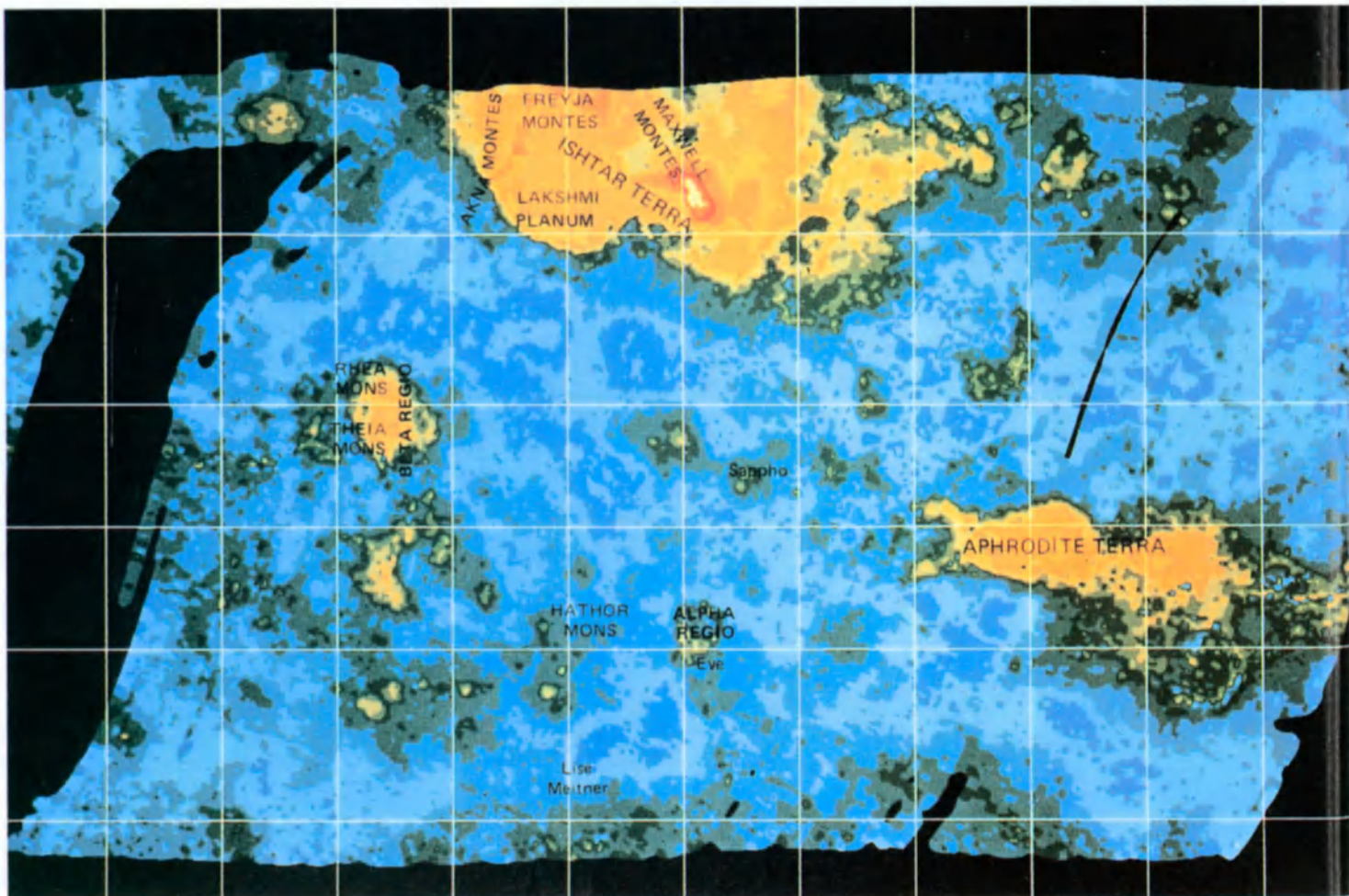
L'exploration de notre système solaire par des vaisseaux spatiaux, habités ou non, ou par le télescope spatial Hubble, a donné un nouvel élan à la cartographie du Soleil, des planètes et de leurs lunes. Des caméras vidéo électroniques envoient en permanence des images d'une haute définition vers la Terre. Celles-ci sont ensuite juxtaposées et montées selon, le plus souvent, une projection perspective sphérique ou la projection de Mercator.

Pour représenter les étoiles, les Chinois traçaient des cercles et des points, les Arabes de petits disques colorés, les Egyptiens et les Grecs des étoiles rayonnantes. C'est cette dernière image qui a prévalu dans les cartes européennes jusqu'à l'époque moderne. Mais, depuis l'avènement de la photographie, on représente les étoiles par des points proportionnels à leur éclat.

Il est plus difficile de représenter les nébuleuses, les galaxies, les étoiles doubles, les amas et les comètes, et davantage encore les corps qui échappent à l'astronomie optique, car ils se révèlent à nous par des ondes radio, comme les pulsars, les quasars, sans parler des trous noirs. On s'efforce de représenter les champs magnétiques et les vents solaires par des courbes sur les cartes spéciales. La NASA (National Aeronautics and Space Organisation) a déjà publié des cartes en couleur des formations minérales à la surface de la Lune.

La nomenclature des formations du relief des astres du système solaire est établie lors des assemblées générales de l'Union internationale astronomique, la plus haute instance mondiale dans le domaine de l'astronomie (son siège est à Paris). Les principales formations du relief lunaire ont ainsi toutes reçu une appellation unifiée. Pour permettre une compréhension universelle des cartes du ciel, tous les noms y figurent de préférence en latin. Quant aux étoiles répertoriées dans les catalogues, chacune possède un numéro matricule.

■ Carte topographique préliminaire de Vénus, établie à partir des images transmises par la sonde américaine Pioneer en 1980.





# La Terre sur toutes les coutures par Lydwine d'Andigné de Asis

Sur les cartes produites par l'UNESCO, quelques-uns des secrets de la planète : genèse et structure des terrains, nature des sols, ressources du sous-sol, fonds océaniques, linéation magnétique...

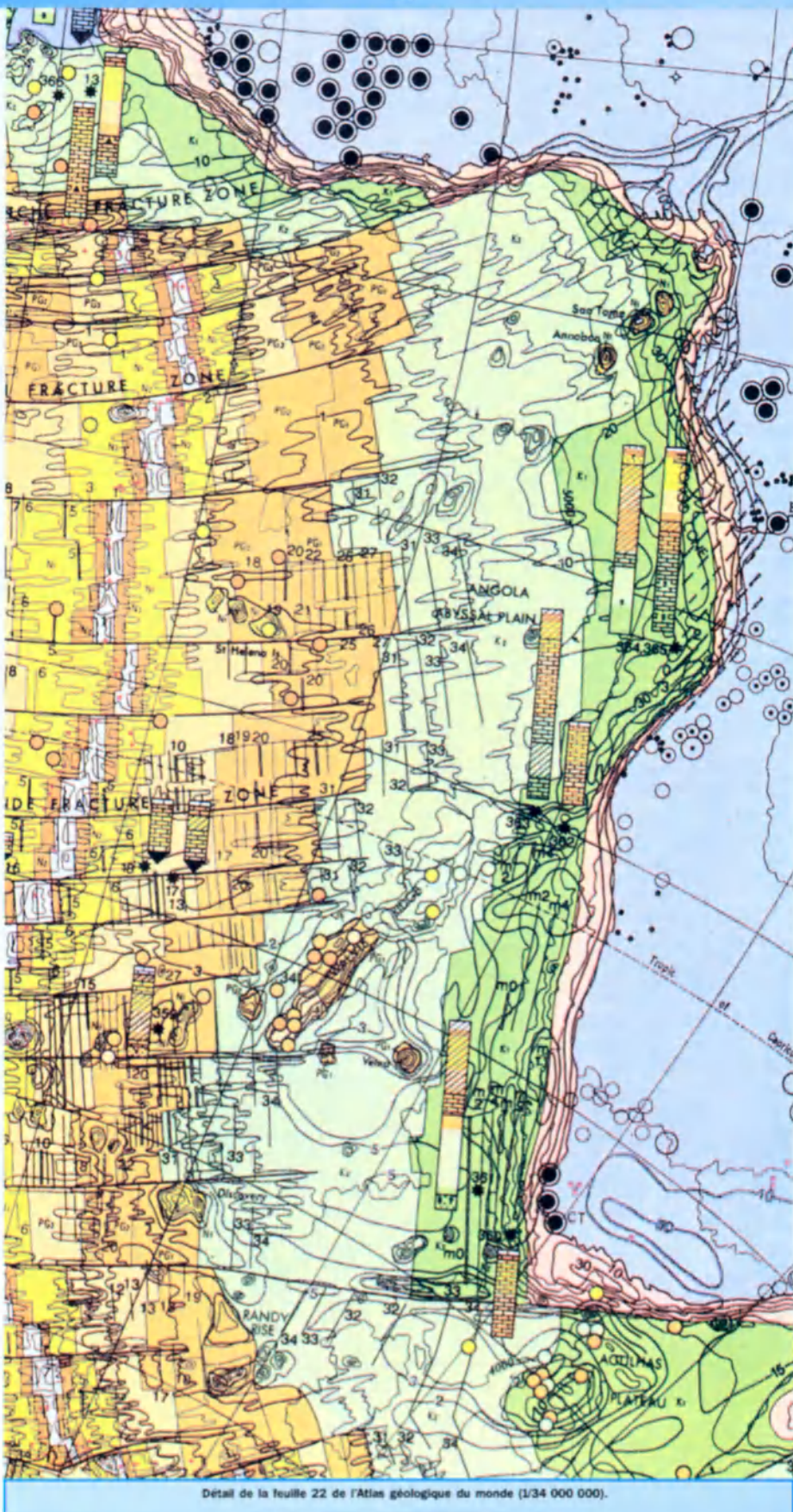
DANS le domaine des sciences de la terre, les cartes que l'UNESCO produit concernent principalement la géologie, la tectonique, le métamorphisme et la métallogénie. Ces documents représentent en général un continent dans son ensemble, d'où leur petite échelle — pour la plupart au 1/5 000 000 ou au 1/2 500 000.

## CARTES GÉOLOGIQUES

La première de cette série concerne l'Europe. Les innovations qui y figurent ont ouvert l'ère l'une nouvelle génération de cartes géologiques. Ainsi la couverture pléistocène (majeure partie des temps quaternaires), relativement mince dans la zone du Bouclier de la Baltique et des îles Britanniques, n'est-elle pas représentée. En revanche, dans les régions où cette couverture est plus épaisse, elle apparaît au moyen de figurés transparents, ou de couleurs pleines si la tectonique a joué un rôle déterminant dans le phénomène de sédimentation.

Autre exemple, les roches magmatiques intrusives (roches issues de matières fondues remontant de l'intérieur de la terre et qui ont pénétré dans des formations préexistantes) et les roches magmatiques volcaniques sont subdivisées selon leur âge, leur composition chimique et les relations avec l'orogénèse (processus de formation des montagnes). En général, la couleur indique l'âge et une surcharge graphique, la nature des roches ou lithologie.

Avec la Carte de l'Afrique apparaît pour la première fois la géologie de la marge continentale et des fonds océaniques. Outre les mesures des profondeurs (bathymétrie), on



LYDWINE D'ANDIGNÉ DE ASIS est spécialiste du programme à la Division des sciences de la Terre de l'UNESCO.



peut y lire l'âge de la croûte, et y voir la linéation magnétique, les zones de fracture, les isopaques (épaisseurs des sédiments), l'emplacement des sondages, les limites du volcanisme et des nappes de charriage, ainsi que les épicentres des séismes.

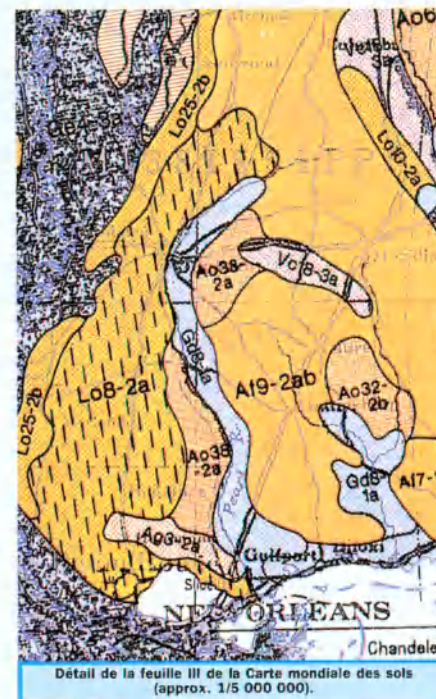
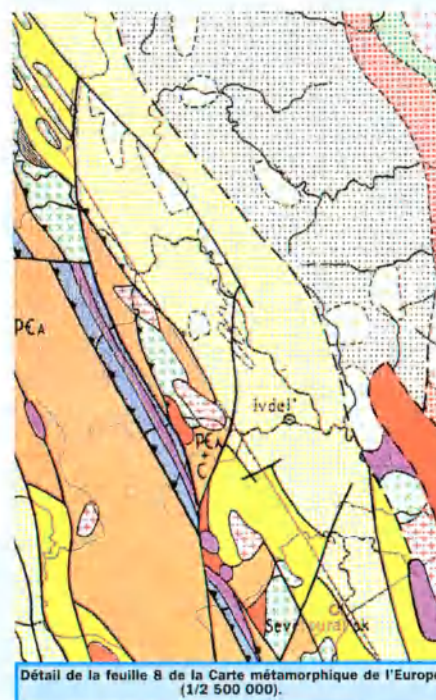
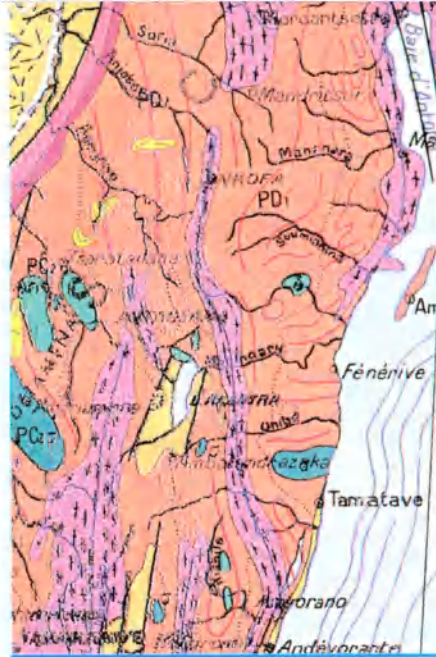
A la Carte géologique d'Afrique au 1/5 000 000, il faut ajouter, parmi les productions récentes, celle de l'Asie du Sud et de l'Est au 1/5 000 000 et celle du Monde au 1/25 000 000.

### CARTES TECTONIQUES

La Carte tectonique d'Afrique qui, comme son nom l'indique, représente les déformations des terrains, apporte aussi des innovations décisives. Pour la première fois dans l'histoire de la cartographie, la légende du Précambrien repose entièrement sur la géochronologie, c'est-à-dire sur l'âge absolu (exprimé en milliers ou millions d'années) tel qu'il est déterminé radiométriquement à partir de certaines propriétés des isotopes.

Les diverses orogénèses figurent au moyen de couleurs spécifiques tandis que des signes conventionnels en surcharge font ressortir les anciennes structures. La profondeur des bassins et l'épaisseur de la couverture superficielle y sont suggérées par des effets de dégradé de couleurs plutôt que par des courbes isobathes.

Les cartes tectoniques apportent un nombre considérable de données qui sont



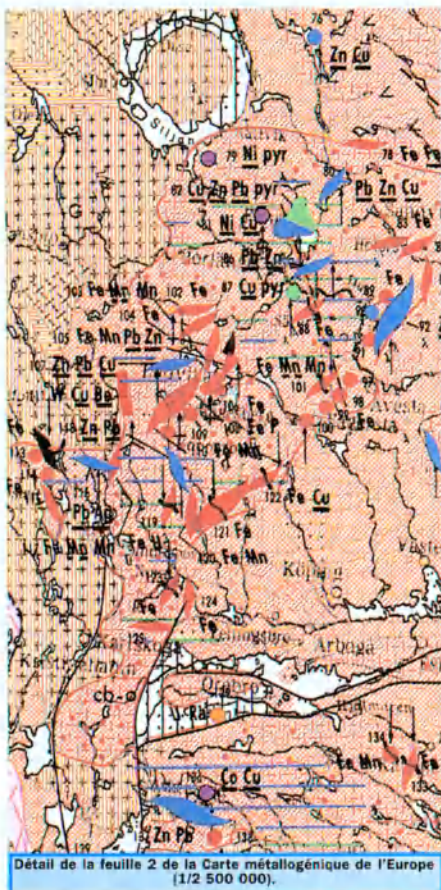
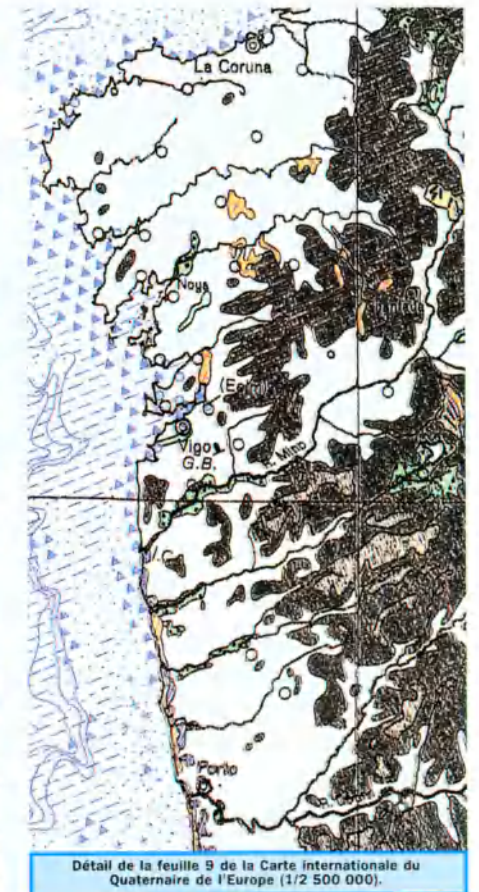
absentes des cartes géologiques. Les indications de géologie dynamique permettent d'expliquer les structures et de réfléchir sur les lois qui régissent l'évolution de la croûte terrestre. Connaissances utiles, entre autres, pour une approche plus pragmatique de la prospection minière.

### CARTES MÉTAMORPHIQUES

Ces cartes représentent les ceintures métamorphiques, ensembles de roches modifiées par la chaleur et la pression, en mettant en lumière les associations minérales et les faciès (les caractères des sédiments, considérés du point de vue de leur genèse). La répartition spatiale de ces faciès fournit, en effet, des informations importantes pour mieux connaître l'histoire thermique du globe. Dans certains cas, à cause de l'échelle utilisée, il a fallu regrouper divers types de faciès correspondant à une température donnée, quelle que soit la pression subie. Sont également considérés ensemble, en fonction des gradients de température et de pression, les faciès qui découlent de la pression.

### CARTES MÉTALLOGÉNIQUES

Ces cartes marquent un net progrès dans l'étude de la formation des gîtes métallifères et les méthodes de prospection minière. Elles montrent les principales caractéristiques lithologiques, tectoniques, magmatiques et paléogéographiques ayant présidé à la formation des







ACTION/UNESCO

strates, et elles indiquent les limites des provinces minérales ainsi que les spécificités de celles-ci.

D'autres éléments importants y figurent également : l'âge de l'orogénèse et les divers accidents, l'âge des contours et la lithologie de la couverture de plate-forme, les minéralisations avec le contenu minéral et son importance, l'âge de la minéralisation ainsi que son type génétique.

Le travail en cours porte sur la publication de la carte des minéralisations d'Afrique, dont la première feuille est sous presse, et de l'Atlas minéral du monde dont la légende a été définie.

### LA CARTE MONDIALE DES SOLS

Cette carte originale en 18 feuilles assemblables est assortie d'un volume explicatif pour chaque continent : la légende ne comprend pas moins de 5 000 types physico-chimiques de sols ou unités pédologiques. Elle permet une première estimation des ressources mondiales en sols et ouvre la voie à des études plus poussées. Depuis sa publication, d'autres projets ont vu le jour, notamment une carte mondiale de la désertification et une carte mondiale de la dégradation des sols.

### CARTE DU QUATERNAIRE

Seule la carte de l'Europe a été publiée jusqu'à présent dans cette série. L'information comprend, outre les phénomènes glaciaires, les dépôts fluviaux, lacustres, marins ou éoliens, qu'ils soient d'origine détritique ou chimique, ainsi que les roches volcaniques. Certaines caractéristiques liées à la géomorphologie figurent aussi sur ces documents ainsi que les limites des transgressions marines et des mouvements des glaces.

Destinées aux spécialistes, mais aussi aux éducateurs, auxquels elles devraient rendre d'appréciables services, les cartes de l'UNESCO se veulent un travail de synthèse permettant d'améliorer les connaissances globales du monde, tout en ouvrant la voie à des recherches locales, de plus en plus précises et à des échelles de plus en plus grandes. Une de leurs ambitions est de traduire un maximum de données scientifiques dans un langage international accessible à tous les spécialistes des sciences de la terre. ■

## Les cartes, langage international

Située à la frontière de l'art et de la science, la cartographie offre une synthèse irremplaçable d'informations dispersées dans de nombreux ouvrages, articles et documents. Elle nécessite donc une coopération entre spécialistes de disciplines variées et du monde entier. La position qu'occupe l'UNESCO parmi les institutions scientifiques lui permet de participer activement à ce type d'activités.

Elle contribue largement à la publication de cartes continentales ou mondiales couvrant des domaines scientifiques tels que les sciences de la terre (voir article page 45), de l'eau, de l'environnement, et la géologie des fonds marins. Ces produits s'appuient sur des documents nationaux préparés par les Etats membres eux-mêmes, qui sont ensuite compilés et assemblés par des comités de rédaction internationaux.

Dans le domaine des sciences de l'eau, l'UNESCO continue à établir des cartes hydrogéologiques des continents européen et africain ainsi que de l'Amérique latine et des Caraïbes.

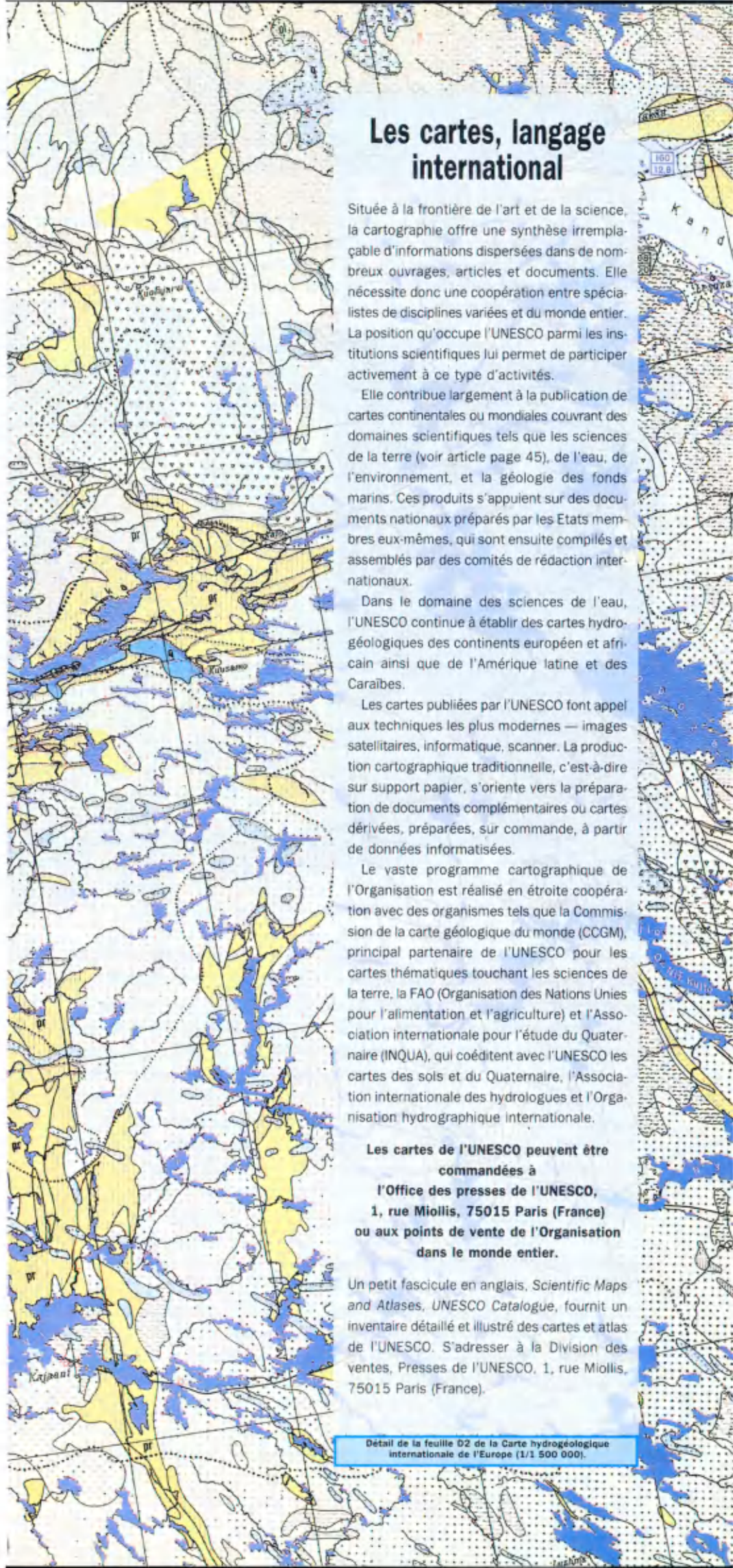
Les cartes publiées par l'UNESCO font appel aux techniques les plus modernes — images satellitaires, informatique, scanner. La production cartographique traditionnelle, c'est-à-dire sur support papier, s'oriente vers la préparation de documents complémentaires ou cartes dérivées, préparées, sur commande, à partir de données informatisées.

Le vaste programme cartographique de l'Organisation est réalisé en étroite coopération avec des organismes tels que la Commission de la carte géologique du monde (CCGM), principal partenaire de l'UNESCO pour les cartes thématiques touchant les sciences de la terre, la FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture) et l'Association internationale pour l'étude du Quaternaire (INQUA), qui coéditent avec l'UNESCO les cartes des sols et du Quaternaire, l'Association internationale des hydrologues et l'Organisation hydrographique internationale.

**Les cartes de l'UNESCO peuvent être commandées à**  
**l'Office des presses de l'UNESCO,**  
**1, rue Miollis, 75015 Paris (France)**  
**ou aux points de vente de l'Organisation dans le monde entier.**

Un petit fascicule en anglais, *Scientific Maps and Atlases, UNESCO Catalogue*, fournit un inventaire détaillé et illustré des cartes et atlas de l'UNESCO. S'adresser à la Division des ventes, Presses de l'UNESCO, 1, rue Miollis, 75015 Paris (France).

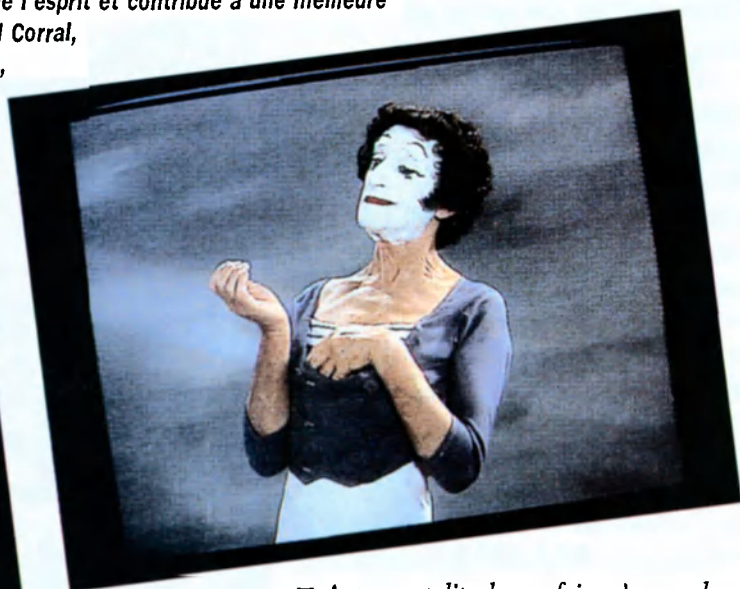
Détail de la feuille D2 de la Carte hydrogéologique internationale de l'Europe (1/1 500 000).





# Droit d'auteur : sa protection est l'affaire de tous

*Témoins d'une identité et d'une culture, les œuvres littéraires, scientifiques et artistiques sont devenues une « matière première » pour des industries en pleine expansion. Depuis près de quarante ans, l'UNESCO participe à la mise en place d'un régime universel de protection du droit d'auteur qui facilite la diffusion des œuvres de l'esprit et contribue à une meilleure compréhension internationale. Un défi dont Madame Milagros del Corral, directeur de la Division du livre et du droit d'auteur de l'UNESCO, nous révèle toute l'ampleur.*



## ■ A quel titre l'UNESCO s'intéresse-t-elle au droit d'auteur ?

— Le droit d'auteur, cadre juridique de la protection de la propriété littéraire, artistique et scientifique, est explicitement reconnu dans la Déclaration universelle des droits de l'homme. Celle-ci proclame (article 27, alinéa 2) : « Chacun a droit à la protection des intérêts moraux et matériels découlant de toute production scientifique, littéraire ou artistique dont il est l'auteur. » Le droit des créateurs à la protection de leur œuvre est l'une des dimensions de la culture. Mais entre la défense de ce droit et la liberté d'accès de tous à la culture, à l'éducation, à l'information et au progrès scientifique, il y a des contradictions à résoudre, un équilibre difficile à préserver. L'UNESCO, qui est profondément impliquée dans les différents aspects de la défense des droits de l'homme, est tout naturellement désignée pour contribuer à un tel effort.

## ■ Quelle place tient le droit d'auteur dans le monde actuel ? Qui concerne-t-il vraiment ?

— Tout le monde est concerné, qu'on le veuille ou non, car la chaîne du droit d'auteur est très complexe. A commencer bien sûr par les écrivains, musiciens, plasticiens, photographes, créateurs de logiciels, traducteurs et autres, dont l'œuvre est offerte au public par une multitude d'« intermédiaires » qui acquièrent, par

contrat ou licence, les droits d'une œuvre qu'ils prennent le risque de reproduire et de diffuser. C'est l'activité traditionnelle des éditeurs, patrons de presse, animateurs et producteurs de programmes de radio et de télévision, des studios de cinéma et de vidéo, des maisons de disques, des théâtres, des industries de la publicité et du spectacle. A cette liste sont venus s'ajouter récemment les distributeurs de programmes par câble ou par satellite et les producteurs de logiciels.

Tout cela constitue un large éventail d'industries culturelles dont le matériel, protégé par le droit d'auteur, alimente l'activité commerciale. Dans les pays industrialisés, le secteur d'activités qui fait appel au droit d'auteur représente entre 3 et 6% du Produit national brut (PNB). Enfin, au bout de la chaîne du droit d'auteur, il y a le grand public, c'est-à-dire vous et moi. Quiconque lit un livre ou un journal, écoute la radio ou regarde la télévision, se sert d'un micro-ordinateur ou va au concert, au cinéma ou au théâtre, « consomme » des produits soumis au droit d'auteur.

Le droit d'auteur a pour but de garantir aux auteurs que leur activité est reconnue par la société et qu'ils sont rémunérés. La loi doit également éviter toute interprétation abusive de l'œuvre qui risquerait d'entacher la réputation de l'auteur. Dans certains pays, on s'efforce de protéger également les droits des artistes interprètes ou exécutants.

## ■ Autrement dit, chaque fois qu'on vend un produit culturel, l'auteur et éventuellement l'interprète ou l'exécutant doivent être rémunérés en conséquence ?

— Oui. Malheureusement, la notion de droit d'auteur est très difficile à faire respecter, surtout avec les progrès actuels des techniques de communication et de reproduction. On a vite fait aujourd'hui de produire à peu de frais, et illégalement, des copies d'une œuvre dont on inonde ensuite le marché, ce qui représente une perte incalculable pour les auteurs et autres détenteurs des droits intellectuels dans le monde entier.

La piratage est une violation manifeste du droit d'auteur qui cause d'énormes préjudices. La liberté de copier des œuvres à usage dit privé prend, dans de nombreux pays, des proportions inquiétantes et qui vont manifestement au-delà des intentions du législateur. Dans l'impossibilité où se trouvent les auteurs de contrôler la multiplication des utilisations de leurs œuvres, l'administration collective des droits par les sociétés d'auteurs et les sociétés d'interprètes ou d'exécutants apparaît comme la seule solution. Au niveau international, beaucoup a été fait pour résoudre ces problèmes, mais ceux-ci se compliquent sans cesse avec l'accélération du progrès technologique. Ce n'est pas toujours facile d'adapter les concepts juridiques à une réalité aussi mouvante.

## ■ La diffusion des œuvres culturelles ignorant les frontières, par quel moyen peut-on





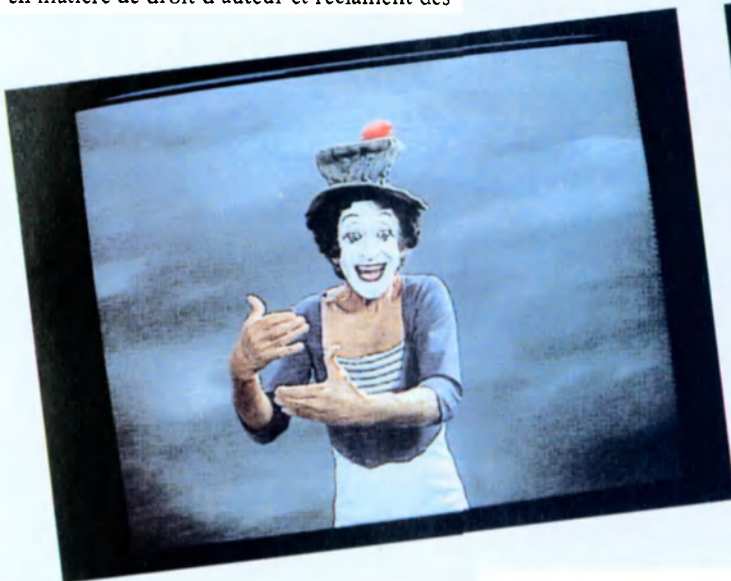
ACTION/UNESCO

### *assurer la protection du droit d'auteur à l'échelle internationale ?*

— L'utilisation à l'étranger d'œuvres protégées est régie par deux instruments internationaux : la Convention de Berne pour la protection des œuvres littéraires et artistiques, gérée par l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (OMPI) et la Convention universelle sur le droit d'auteur adoptée sous les auspices de l'UNESCO.

La Convention de Berne prévoit une protection plus étendue et plus rigoureuse, introduisant par exemple la notion de droit moral et exigeant un délai de cinquante ans après la mort de l'auteur pour que son œuvre tombe dans le domaine public. La Convention universelle tient, elle, davantage compte des besoins spécifiques des pays en développement dont beaucoup ont une « balance » déficitaire en matière de droit d'auteur et réclament des

Le droit d'auteur  
raconté par le mime français  
Marcel Marceau,  
images d'une vidéocassette.



conditions plus souples pour pouvoir importer des matériels éducatifs. Elle propose donc une conception moins étendue des droits, comportant davantage de dérogations, et ramène à 25 ans la durée de protection des œuvres après la mort de l'auteur (voir article page 50).

### ■ *Que fait concrètement l'UNESCO en matière de droit d'auteur ?*

— L'action de l'UNESCO dans ce domaine comporte trois aspects essentiels. En premier lieu, encourager les Etats à accéder aux divers instruments internationaux existants. L'UNESCO incite également ces Etats à prendre des mesures juridiques conformes aux droits des traducteurs, à la protection du folklore, au statut de l'artiste, à la sauvegarde des œuvres du domaine public.

Ensuite, l'UNESCO vient d'entreprendre une vaste campagne en vue de faire du droit

d'auteur une matière d'enseignement universitaire. Un programme d'études, un manuel et une bibliographie sélective sont déjà prêts et l'on encourage les universités d'Amérique latine, des pays arabes et bientôt d'Afrique et d'Asie à les utiliser. Cette action de formation prévoit également des séminaires à l'intention des auteurs, des responsables nationaux en la matière, des magistrats, dont dépend l'application de la loi, et des journalistes et bibliothécaires, dont la coopération est essentielle quand il s'agit d'informer le public.

Enfin, l'UNESCO fait un gros effort d'information des spécialistes et du public en général, notamment avec la publication d'un bulletin trimestriel sur le droit d'auteur en anglais, espagnol, français et russe, où sont exposés les grands principes et les problèmes qui se posent au plan international en matière de droit d'auteur par des spécialistes de différentes régions. Nous préparons une base de données législatives sur disque CD ROM

(Read Only Memory, système de lecture passive sur disque compact) concernant les aspects juridiques de la question, qui portera aussi bien sur les dispositions nationales que sur les conventions internationales. Nous comptons également y inclure un recueil pratique de jurisprudence et une bibliographie sur le sujet. Cet ambitieux projet a été rendu possible grâce aux contributions volontaires des Etats-Unis d'Amérique, du Royaume-Uni et, nous l'espérons, de l'Espagne et de la France. C'est un gros travail mais qui devrait, une fois achevé, constituer un auxiliaire indispensable pour les gouvernements, les décideurs, les juristes et les utilisateurs du droit d'auteur dans le monde entier.

Nous nous efforçons aussi de sensibiliser

le grand public au problème du droit d'auteur par une campagne de vulgarisation sur cassettes vidéo. Une première cassette a été réalisée avec le mime français Marcel Marceau qui, en douze minutes, réussit à expliquer par gestes ce qu'est le droit d'auteur et pourquoi il faut le protéger et le respecter, le tout avec beaucoup de finesse et d'humour.

L'UNESCO prépare un grand débat, international et interdisciplinaire, sur le rôle du droit d'auteur dans la société d'aujourd'hui et de demain. Toutes les organisations internationales concernées et un grand nombre de personnalités des arts et des lettres, de l'édition, de la télévision, mais aussi des juristes, des sociologues et des économistes, seront invités à réfléchir sur la manière dont le droit d'auteur peut contribuer à un développement économique et culturel viable et à l'ouverture d'un dialogue pour renforcer la coopération entre pays développés et en développement. Ce serait à nos yeux la meilleure façon de célébrer en 1992 le 40<sup>e</sup> anniversaire de la Convention universelle sur le droit d'auteur. ■



# La Convention universelle sur le droit d'auteur

## par André Kéréver



ACTION/UNESCO

LA Convention universelle sur le droit d'auteur (de son sigle anglais UCC), instrument international élaboré en 1952 sous l'égide de l'UNESCO, se devait, pour être conforme à la vocation mondiale que revendique son appellation, non seulement de reconnaître le droit d'auteur comme l'un des droits de la personne humaine, mais encore d'établir un lien, ou plutôt une « passerelle », entre les divers systèmes juridico-sociaux qui se partagent le monde. Cet effort pour élaborer un commun dénominateur juridique favorisant aussi bien le respect des droits du créateur que la circulation internationale des œuvres littéraires, scientifiques et artistiques s'est déployé dans deux directions.

Avant la Seconde Guerre mondiale, on se préoccupait déjà de remédier à une situation paradoxale : les Etats-Unis d'Amérique se trouvaient, juridiquement parlant, coupés des pays d'Europe et d'Asie regroupés (depuis 1886) dans la Convention de Berne pour la protection des œuvres littéraires et artistiques.

Le droit des Etats-Unis d'Amérique subordonnait la protection de l'auteur à l'accomplissement de formalités administratives telles que l'enregistrement de l'œuvre auprès du Copyright Office. Cette législation était demeurée proche de celle de la propriété industrielle, qui ne reconnaît des droits à l'inventeur que si l'invention a fait l'objet d'un dépôt. Cette exigence faisait obstacle à l'adhésion des Etats-Unis d'Amérique à la Convention de Berne, fidèle au principe selon lequel l'œuvre est protégée du seul fait de sa création.

Il n'existait donc aucun mécanisme juridique permettant à une œuvre originaire des Etats-Unis d'Amérique d'être protégée en Europe occidentale ou au Japon, ni à une œuvre originaire de ces pays d'être protégée aux Etats-Unis d'Amérique, sauf à observer les exigences de la loi américaine.

La Convention universelle sur le droit d'auteur de 1952 apporte une solution simple et ingénieuse au problème. Elle prescrit en effet que les formalités exigées par la loi nationale d'un Etat contractant seront considérées comme satisfaites si tous les exemplaires d'une œuvre originaire d'un autre Etat contractant portent le symbole ©, accompagné du nom du titulaire du droit d'auteur et de l'année de première publication.

Ratifiée par les Etats-Unis d'Amérique et par la quasi-totalité des Etats parties à la Convention de Berne, l'UCC a parfaitement joué son rôle de voie de communication entre systèmes juridiques diffé-

rents, tout en permettant une amélioration de la protection internationale des œuvres de l'esprit.

Les fondateurs de l'UCC s'étaient fixés un autre objectif, toujours en rapport avec le caractère universel revendiqué par le titre du nouvel instrument international. Il s'agissait de tenir compte, par anticipation, d'une évolution que l'on pouvait pressentir au lendemain de la Seconde Guerre mondiale : l'augmentation sensible du nombre des Etats souverains comme conséquence de la décolonisation. Il était dès lors nécessaire que les normes juridiques de la protection des auteurs soient assez souples, assez ouvertes pour accueillir des Etats parvenus à des stades inégaux de développement, ou relevant de systèmes économiques et sociaux différents. Ces normes ne pouvaient donc pas être aussi précises et contraignantes que celles de la Convention de Berne, tout en devant assurer néanmoins une reconnaissance suffisante du droit d'auteur.

La Convention de 1952 satisfait à cette double finalité : les normes de protection conventionnelle y sont exprimées sous forme de principes généraux susceptibles d'interprétations nuancées en fonction de l'identité propre de chaque Etat. La durée de protection conventionnelle du droit d'auteur y est limitée à vingt-cinq ans post mortem — de manière à permettre l'accueil de l'URSS. Mais, corrélativement, la Convention assure aux œuvres des ressortissants de tout Etat contractant la même protection dans les autres Etats contractants qu'aux œuvres des auteurs nationaux. L'interdiction de toute discrimination entre auteurs nationaux et auteurs étrangers pouvant se réclamer de la Convention manifeste la volonté d'une conception mondialiste de la protection des œuvres de l'esprit.

La Convention de 1952 n'a pas eu seulement le mérite de créer une structure juridique permettant d'accueillir aussi bien les Etats-Unis d'Amérique que l'URSS, les pays développés que les pays en développement. Elle a, en outre, influencé sa devancière, la Convention de Berne. Une coopération fructueuse devait aboutir au rapprochement de ces deux conventions par le biais d'une révision de ces deux instruments en 1971. Celle-ci concrétisait le double mouvement lancé en 1952 par l'UCC : un approfondissement juridique des droits reconnus aux créateurs et la prise en considération des besoins spécifiques des pays en développement en la matière. ■

ANDRÉ KÉRÉVER de France, est ancien Conseiller d'Etat.

## CRÉDITS PHOTOGRAPHIQUES

**Couverture, page 3 à droite :**

© Explorer Archives. Bibliothèque du Congrès, Washington.

**Couverture de dos :**

© Bibliothèque Royale Albert I<sup>er</sup>, Bruxelles. **Page 2 :** © Sophie Golvin, Paris. **Page 3, 7 :** Tous droits réservés. **Page 4 :**

© Bernard, Paris — Théâtre National de la Colline. **Page 6 :**

© Muños de Pablos, Paris. **Pages**

**8-9 :** © Edimedia, Paris. **Pages**

**10-11, 18 :** © British Library,

Londres. **Page 12 :** Erich Lessing

© Magnum, Paris. **Page 13 :**

Erich Lessing © Magnum, Paris

— Musée du Louvre. **Page 14 :**

© Jean-Loup Charmet, Paris.

**Page 15** © PNUD, Genève. **Pages**

**16-17 :** © Dagli-Orti —

Bibliothèque Marciana, Venise.

**Page 19 en haut :** © Explorer

Archives — Bibliothèque de

Reims. **Page 19 en bas :**

© Service historique de l'Armée

de terre, Vincennes. **Pages**

**20-21 :** © R. et S. Michaud —

Bibliothèque de la Suleymaniyé,

Istanbul. **Page 22 :** © R. et S.

Michaud — Bibliothèque

universitaire, Leiden. **Pages**

**22-23 :** Oronoz © Artepht —

Instituto de cooperación con el

mundo árabe, Madrid. **Pages**

**24-25 :** © Österreichische

Nationalbibliothek, Vienne. **Page**

**26 :** © Instituto Nacional de

Antropología e Historia, Mexico.

**Pages 27, 30, 32 en haut, 42 :**

© Bibliothèque Nationale, Paris.

**Pages 28-29 :** Explorer Archives,

Paris. **Page 29 :** © Jean-Loup

Charmet, Paris — Bibliothèque

Nationale, Paris. **Page 31 :**

© Jean-Loup Charmet, Paris —

Bibliothèque Mazarine, Paris.

**Pages 32 en bas, 33 en bas :**

© Norman J. W. Thrower, tiré de

Maps and Man : An Examination

of Cartography in Relation to

Science and Civilization,

Englewood Cliffs, New Jersey

1972. **Page 33 en haut :**

© Musée de l'Histoire de France,

Archives Nationales, Paris. **Page**

**34 :** © Dagli-Orti — Château de

Versailles. **Pages 35 à 38, 43 en**

**bas :** © I.G.N., Paris. **Pages 39,**

**40 :** Courrier de l'UNESCO,

Moscou. **Pages 41, 43 en haut à**

**droite :** © Edimedia —

Bibliothèque Nationale, Paris.

**Page 43 en haut à gauche :**

© Observatoire de Paris. **Page**

**44 :** © DITE/NASA, Paris. **Pages**

**45 à 49 :** © UNESCO, Paris.





44<sup>e</sup> ANNÉE

Mensuel publié en 35 langues  
et en braille

par l'Organisation des Nations Unies pour  
l'éducation, la science et la culture.

31, rue François Bonvin, 75015 Paris, France.

TÉLÉPHONE : POUR JOINDRE DIRECTEMENT VOTRE CORRESPONDANT,  
COMPOSEZ LE 45. 68. ... SUIV. DES QUATRE CHIFFRES QUI FIGURENT ENTRE  
PARENTHÈSES À LA SUITE DE CHAQUE NOM.  
TÉLÉFAX : 45. 68. 92. 70

Directeur : Bahgat Elnadi  
Rédacteur en chef : Adel Rifaat

RÉDACTION AU SIÈGE

Secrétaire de rédaction : Gillian Whitcomb  
Français : Alain Lévêque, Neda El Khazen  
Anglais : Roy Malkin, Caroline Lawrence  
Espagnol : Miguel Labarca, Araceli Ortiz de Urbina  
Études et recherches : Fernando Ainsa  
Unité artistique, fabrication :  
Georges Servat (47.25)

Illustration : Ariane Bailey, Carole Pajot-Font (46.90)

Documentation : Violette Ringelstein (46.85)

Relations éditions hors Siège et presse :

Solange Belin (46.87)

Secrétariat de direction :

Annie Brachet (47.15), Mouna Chatta

Assistant administratif : Prithi Perera

Éditions en braille (français, anglais, espagnol et  
coréen) : Marie-Dominique Bourgeois (46.92)

ÉDITIONS HORS SIÈGE

Russe : Alexandre Melnikov (Moscou)

Allemand : Werner Merkl (Berne)

Arabe : El-Said Mahmoud El Sheniti (Le Caire)

Italien : Mario Guidotti (Rome)

Hindi : Gangā Prasad Vimal (Delhi)

Tamoul : M. Mohammed Mustafa (Madras)

Persan : H. Sadough Vanini (Téhéran)

Néerlandais : Paul Morren (Anvers)

Portugais : Benedicto Silva (Rio de Janeiro)

Turc : Mefra Ilgazer (Istanbul)

Dourdou : Wali Mohammad Zakri (Islamabad)

Catalan : Joan Carreras i Martí (Barcelone)

Malais : Azizah Hamzah (Kuala Lumpur)

Coréen : Yi Tong-ok (Séoul)

Kiswahili : Domino Rutayebesibwa (Dar-es-Salaam)

Croato-serbe, Macédonien, Serbo-croate,

Slovène : Blazo Krstajic (Belgrade)

Chinois : Shen Guofen (Beijing)

Bulgare : Goran Gotev (Sofia)

Grec : Nicolas Papageorgiou (Athènes)

Cinghalais : S.J. Sumanasekera Banda (Colombo)

Finois : Marjatta Oksanen (Helsinki)

Suédois : Marini Kessler (Stockholm)

Basque : Gurutz Larranaga (San Sebastian)

Vietnamien : Do Phuong (Hanoi)

Pachtou : Zmarai Mohaqiq (Kaboul)

Haoussa : Habib Alhassan (Sokoto)

Bangla : Abdullah A. M. Sharafuddin (Dacca)

Ukrainien : Victor Stelmakh (Kiev)

Tchèque et Slovaque : Milan Syruček (Prague)

VENTES ET PROMOTION

Responsable : Henry Knobil (45.88),

Assistante : Marie-Noëlle Branet (45.89)

Abonnements : Marie-Thérèse Hardy (45.65), Jocelyne

Despoux, Alpha Diakité, Jacqueline Louise-Julie,

Marichan Ngonekeo, Michel Ravassard, Michelle

Ribillard, Mohamed Salah El Din, Sylvie Van Rijsewijk,

Ricardo Zamora Perez

Liaison agents et abonnés : Ginette Motreff (45.64),

Comptabilité : (45.65)

Courrier : Martial Amegée (47.50)

Magasin : Hector Garcia Sandoval (47.50)

INSPECTION ET RÉASSORTS : Promevente,

Philippe Thoreau : 45.23.25.60

ABONNEMENTS. Tél. : 45.68.45.65

1 an : 139 francs français, 2 ans : 259 francs.

Pour les pays en développement :

1 an : 108 francs français, 2 ans : 194 francs

Reproduction sous forme de microfiches (1 an) :

113 francs.

Reliure pour une année : 72 francs.

Paiement par chèque bancaire, CCP ou mandat à

l'ordre de l'UNESCO.

Tous articles et photos non copyright peuvent être reproduits à condition d'être accompagnés du nom de l'auteur et de la mention « Reproduits du Courrier de l'UNESCO », en précisant la date du numéro. Trois justificatifs devant être envoyés à la direction du Courrier. Les photos non copyright seront fournies aux publications qui en feront la demande. Les manuscrits non sollicités par la Rédaction ne seront renvoyés que s'ils sont accompagnés d'un coupon-remise international. Les articles paraissant dans le Courrier de l'UNESCO expriment l'opinion de leurs auteurs et non pas nécessairement celle de l'UNESCO ou de la Rédaction. Les titres des articles et les légendes des photos sont de la Rédaction. Enfin, les frontispices qui figurent sur les cartes que nous publions n'impliquent pas reconnaissance officielle par l'UNESCO ou les Nations Unies.

IMPRIMÉ EN FRANCE (Printed in France)

DÉPÔT LÉGAL : 01 - JUIN 1991

COMMISSION PARITAIRE N° 21842 - DITEUSE PAR LES N.M.F.P.

Photocomposition : Le Courrier de l'UNESCO

Photogravure impression : Maury Imprimeur S.A.

21, route d'Etampes, 45330 Maeschères.

# NATURE & RESSOURCES

Revue scientifique trimestrielle de l'UNESCO consacrée à l'environnement et à la conservation des ressources naturelles, paraît à nouveau, avec une présentation attrayante et une politique rédactionnelle redéfinie avec rigueur.

**Nature & Ressources** fait appel à des spécialistes reconnus du monde entier pour traiter de façon approfondie et d'un point de vue international nombre de problèmes d'environnement qui se posent à nous avec acuité aujourd'hui.

**Abonnement annuel**  
Particuliers : 25 £  
Organisations : 50 £  
Les éditions en langues anglaise, française et espagnole peuvent être obtenues auprès de :  
Parthenon Publishing  
Casterton Hall  
Carnforth, Lancs.  
LA6 2LA Royaume-Uni

Pour tout renseignement sur les éditions en arabe, chinois et russe, ainsi que sur les tarifs spéciaux pour les pays en développement, s'adresser au :  
Rédacteur en chef  
**Nature & Ressources**  
UNESCO  
7, Place de Fontenoy  
75700 France

Unesco

NATURE & RESSOURCES volume 01, numéro 6, 1991

## NATURE & RESSOURCES



Qualité et disponibilité de l'eau

Unesco

LA NATURALEZA Y SUS RECURSOS volume 01, número 6, 1991

## LA NATURALEZA Y SUS RECURSOS



Problemas de la investigación oceánica y costera

Unesco

NATURE & RESSOURCES volume 01, numéro 6, 1991

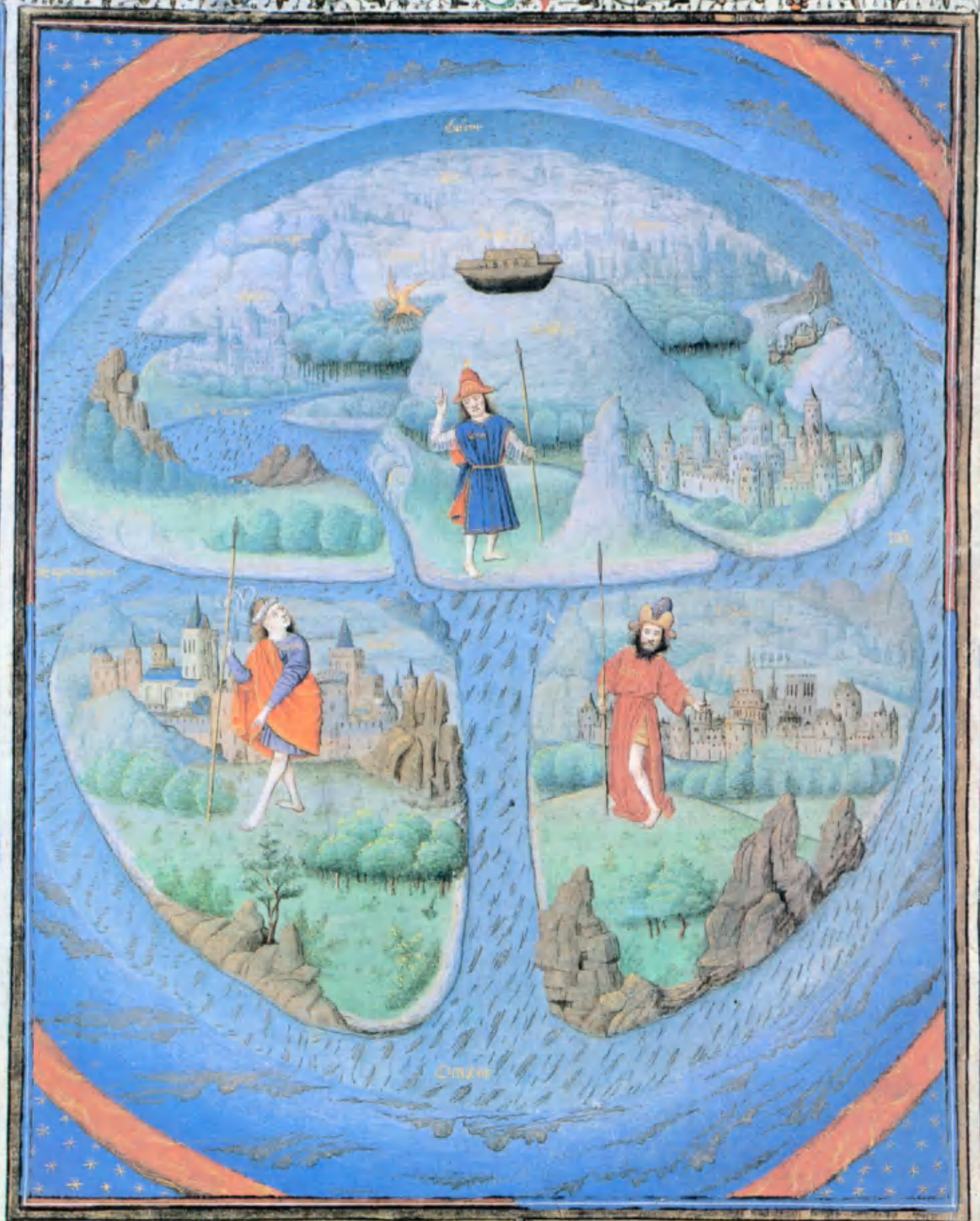
Parthenon Publishing

## NATURE & RESSOURCES



How natural are 'natural' disasters?





**L**e monde selon p[er]sid[us] re ou  
 v[er]s l[ie]u des ethimologies  
 le monde est diuise en trois

parties d. l'une est apelee asie la autre  
 europe et la tierce aufrigue. Ces trois  
 parties ne furent pas diuisees e[st] au