

Un regard mathématique sur le monde

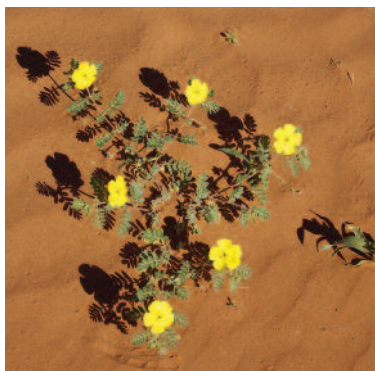
Hervé Lehning

Extrait de la brochure *Maths en Scène Express* éditée par le CIJM

Toute culture teinte le regard que nous avons sur le monde qui nous entoure. On ne remplit pas l'objectif de son appareil photographique, on n'appuie pas sur son déclencheur de la même façon que l'on soit poète, mathématicien ou les deux. Le mathématicien s'arrêtera sur des formes, des structures que ne remarqueront pas d'autres, sensibles à des esthétiques différentes. Il verra les mathématiques en scène dans le monde. Cet article propose quelques exemples de ce regard.

Des suites de nombres

Des suites peuvent apparaître dans la nature, qu'elles soient dues au hasard ou à une structure sous-jacente. Plus qu'un autre, le passionné de mathématiques les remarquera comme ces fleurs en triangle $1 + 2 + 3$ dans le désert du Namib. Qui d'autre prendrait cette photo ?



Des droites et des courbes

Des droites et des courbes étonnantes apparaissent dans le paysage ou dans le ciel. Hasard ou phénomène scientifique ? Les deux sont possibles. La réponse est rarement sûre ou évidente mais la question est là et amène une étude ou un rêve mathématique. D'où viennent ces lignes parallèles ou séchantes dans le ciel, ces points, ces droites et ces cercles ou ces paraboles. Œuvres de l'homme ou du vent ?



Ces parallèles et ces angles ont un sens lié aux couloirs aériens qui fera s'interroger la personne éprise de mathématiques.



Point, cercles et droites
sur l'opéra de Sydney.



Le vent crée d'étranges
paraboles dans le désert
du Namib.



Il est facile de comprendre pourquoi cette
touffe d'herbe du Groenland a poussé en
cercle, mais pourquoi a-t-elle dépéri
d'un côté d'une droite ?

Théorèmes

Certains théorèmes de géométrie apparaissent naturellement sous les yeux émerveillés du connaisseur, ainsi le théorème de Thalès sur le front de mer de Saint Malo.

Équilibre

Gabor Domokos et Peter Varkonyi, deux mathématiciens hongrois, ont découvert et réalisé un solide homogène qui se redresse tout seul quelle que soit sa position. Il a deux positions d'équilibre, l'une stable, l'autre instable (voir l'article de François Apéry sur la collection de modèles de l'Institut Henri Poincaré). La nature est pleine d'objets de ce genre, comme les carapaces de tortue, ou certains rochers semblant défier les lois de la gravité.

Même si ce ne sont que des approximations lointaines du gömböc de nos deux Hongrois, comment ne pas y penser en les observant ?

Lignes de niveau et géométries non euclidiennes

Tout près des rochers en équilibre, les cols évoquent les géométries non euclidiennes. Si les droites tracées sur la surface sont les lignes de plus court chemin, une droite partant horizontalement de l'un des versants ne coupe jamais une droite sur l'autre versant.

Contradiction du postulat d'Euclide !

Col dans les Rocheuses. Une ligne tracée sur le versant de droite peut-elle couper une ligne sur le versant de gauche ?



Apparition du théorème de Thalès sur le front de mer de Saint-Malo.



Rocher en équilibre dans la vallée des Dieux. Chapeau mexicain pour le poète, gömböc retourné pour le mathématicien ?



Objets divers et inattendus

Pour qui a l'œil mathématique, le monde est rempli d'objets mathématiques, ponts, tours de refroidissement bien entendu mais aussi tabourets, comme celui sur lequel est assise cette jeune lavandière. Cette surface, qui porte le nom poétique d'hyperboloïde de révolution à une nappe, se construit naturellement avec deux familles de morceaux de bambous de longueur égales.



Jeune femme sherpa assise sur un tabouret en forme d'hyperboloïde de révolution à une nappe.



Détail du tabouret népalais où l'on voit les deux familles de morceaux de bambous le constituant.

Formes naturelles

Les formes rencontrées dans la nature sont souvent des évocations des mathématiques, comme ces glaçons fondant sur une plage du Groenland, véritables objets topologiques.

Glaçon fondant sur une plage du Groenland évoquant certaines questions topologiques.



Symétries

Pour finir, toutes les symétries, transformations, anamorphoses attireront l'œil du mathématicien.

Zèbres en symétrie.
Leur pelage a également un intérêt mathématique. Existe-t-il un algorithme générant sa formation ? Le précurseur de l'informatique, Alan Turing, a étudié la question.



L'infini dans le transsibérien.

Réflexions sur le lac Gokyo, dans l'Himalaya.



Au-delà de l'esthétique

Le côté esthétique suffit pour justifier le regard que permettent les mathématiques sur le monde ... mais ce regard va bien au-delà. Il permet de faire émerger des questions et de mieux comprendre les raisons cachées des choses, des taches des animaux à l'érosion en passant par le mouvement des sables. Il est à la base des modèles mathématiques que l'homme crée pour mieux appréhender la nature.

H.L.