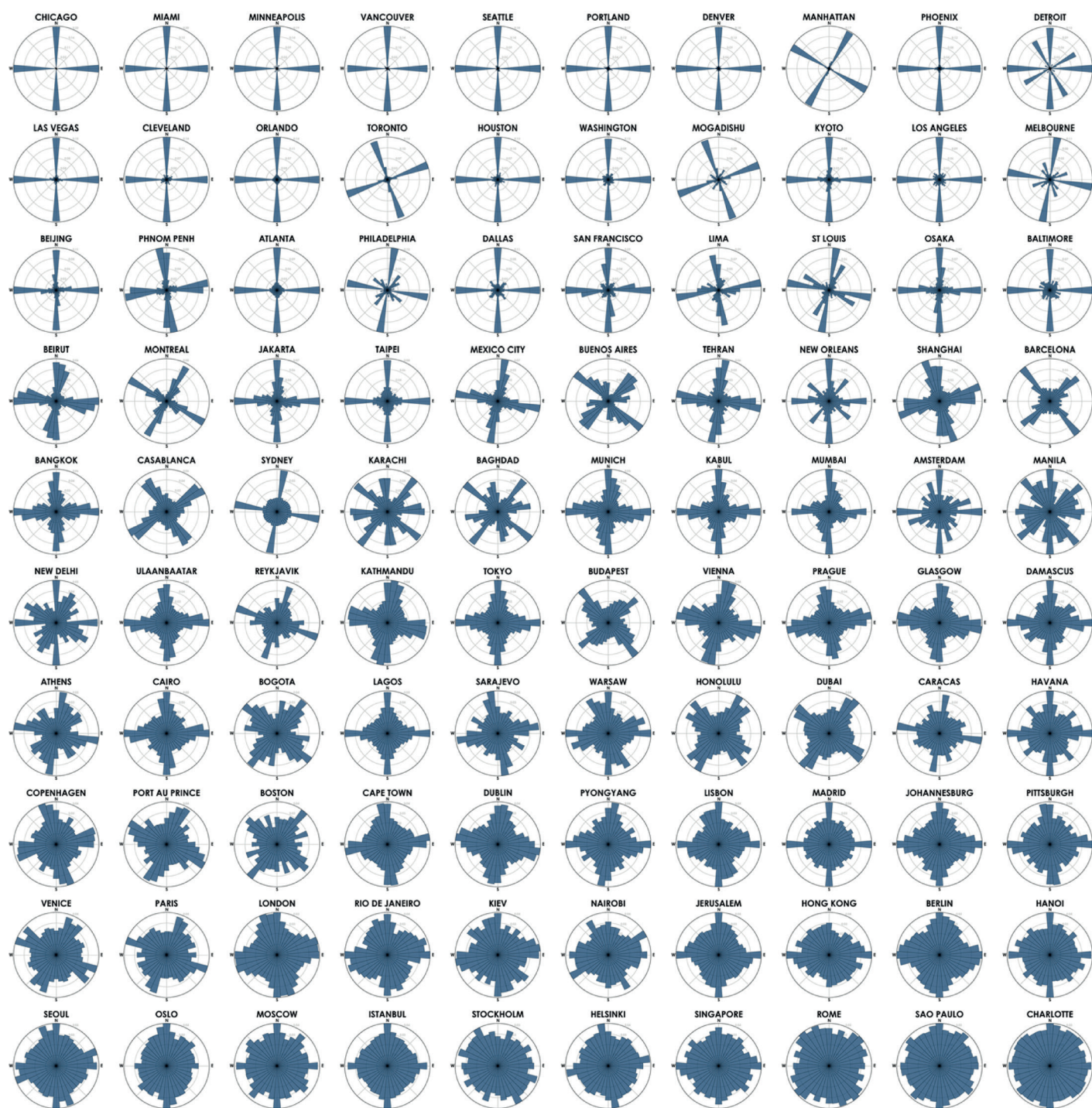


Roses des villes

ANTONIN DUBERNARD



Histogrammes polaires des réseaux viaires de 100 villes du monde, rangés par entropie croissante.

G. Boeing, *Urban spatial order: street network orientation, configuration, and entropy*, Appl Netw Sci 4, 67, 2019, CC-BY-SA-4.0.
<https://doi.org/10.1007/s41109-019-0189-1>.

Sans doute moins connu de ce côté de l'Atlantique – à part peut-être par les adeptes de la NBA, le championnat de basketball nord-américain –, le sobriquet de Windy City (« la ville venteuse ») colle à Chicago comme Big Apple à New York City ou Sin City à Las Vegas. On retrouve ainsi des occurrences de cette expression dès 1858. Pourtant, les relevés météorologiques ne montrent pas de vents plus soutenus à Chicago que dans les autres grandes métropoles américaines.

Une des hypothèses proposées dès le XIX^e siècle, pour expliquer ce surnom est le plan en grille particulièrement marqué de la ville, perpendiculaire au lac Michigan, qui laisse le vent provenant de ce dernier s'engouffrer violemment dans les rues bordées par d'imposants buildings.

De l'entropie des réseaux viaires

En thermodynamique, l'entropie qualifie le degré de désorganisation d'un système. Pour vulgariser, un bloc de glace bien rangé sous forme cristalline

possède une quantité d'entropie plus faible que la même quantité d'eau sous forme liquide, où les molécules d'eau et autres particules élémentaires sont moins organisées.

Geoff Boeing, professeur à l'université de Californie du Sud, fait le parallèle avec les réseaux viaires d'une ville. Il a ainsi cherché à mettre en évidence l'organisation ou la désorganisation des plans de différentes villes, américaines et d'ailleurs, pour représenter « l'entropie » de leurs réseaux viaires. Et les résultats de ses travaux sont implacables : Chicago est bien une des villes les plus ordonnées du monde. Geoff Boeing a ainsi produit toute une série d'histogrammes polaires représentant l'orientation des rues de dizaines de villes à travers le monde. Nulle question ici de cartographie, il s'agit simplement d'un histogramme classique, représentant l'ensemble des directions, et pour chacune d'entre elles le pourcentage des rues de la ville orientées selon une direction donnée : par exemple, pour Chicago, 22 % des

rues sont orientées dans la direction 0° (le nord), 22 % dans la direction 90° (l'ouest)... Une fois constitué, cet histogramme est présenté comme une rose des vents. L'axe des abscisses est replié sur son centre et l'axe des ordonnées rayonne dans l'ensemble des directions, variant simplement d'échelle d'un graphique à l'autre pour faciliter la lecture.

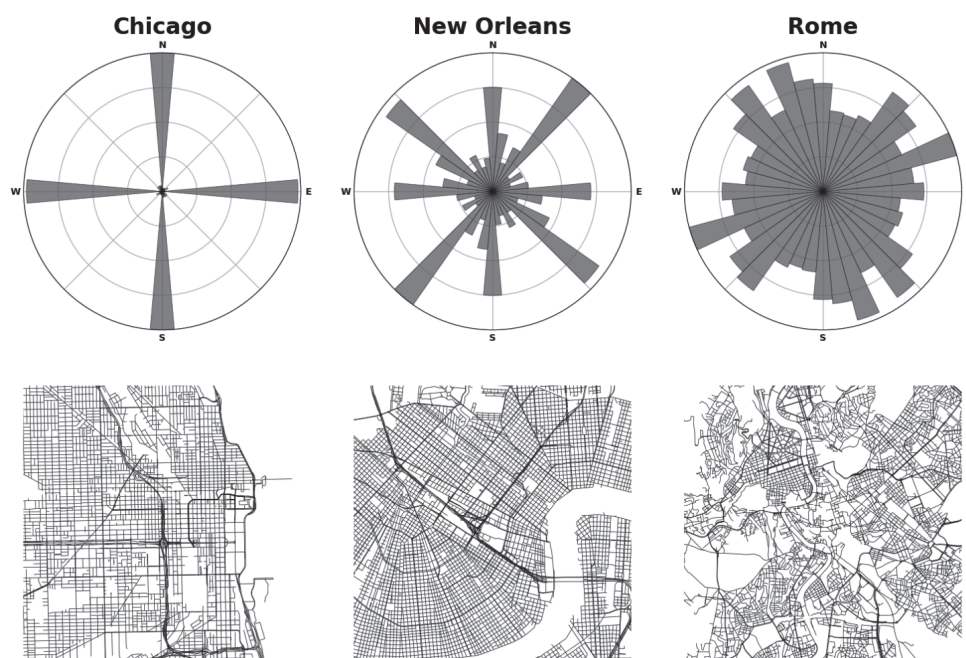
Un témoin du passé ou de la topographie

Avec une représentation de ce type, apparaissent nettement les réseaux dont la structure, plus organique, est issue d'une évolution ancienne. C'est particulièrement le cas en Europe. Ainsi l'entropie du réseau est maximale dans des villes multimillénaires comme Rome ou Istanbul. Ces villes ont traversé de nombreuses époques, ont été des centres urbains rayonnant à l'échelle d'un continent, et se sont structurées au gré de l'installation de nouveaux arrivants, de projets tantôt pharaoniques, tantôt microscopiques, de guerres, d'incendies... Elles ont aussi été contraintes par une topographie exigeante : à Rome les collines et le Tibre ; à Istanbul les reliefs, et surtout une extension de part et d'autre du Bosphore.

Parmi les plus désordonnées, se trouvent en effet de nombreuses villes dont la géographie a fortement contraint le développement et l'organisation du réseau viaire. Ce sont les découpages insulaires ou presque insulaires à Helsinki ou Singapour, les montagnes et les îlots de Hong-Kong, ou une localisation au fond d'un fjord à Oslo... À Rio de Janeiro, les massifs et la baie de Guanabara morcellent également la ville. Parmi ces fragments urbains, des favelas aux ruelles chaotiques comme Rocinha ou Alemão poussent l'entropie des plans à son paroxysme.

Boussole de la planification

Pas besoin en effet de millénaires de développement pour obtenir des



Chicago, La Nouvelle-Orléans et Rome, trois niveaux « d'entropie » du réseau viaire. Histogrammes polaires et réseaux viaires correspondants : la direction des barres représente l'orientation des rues, et leur longueur la fréquence des rues dans cette direction.
G. Boeing, M. Barthélemy, *A Review of the Structure of Street Networks, Findings*, 2024, CC-BY-SA-4.0.
<https://doi.org/10.32866/001c.122117>.

REPRÉSENTATION

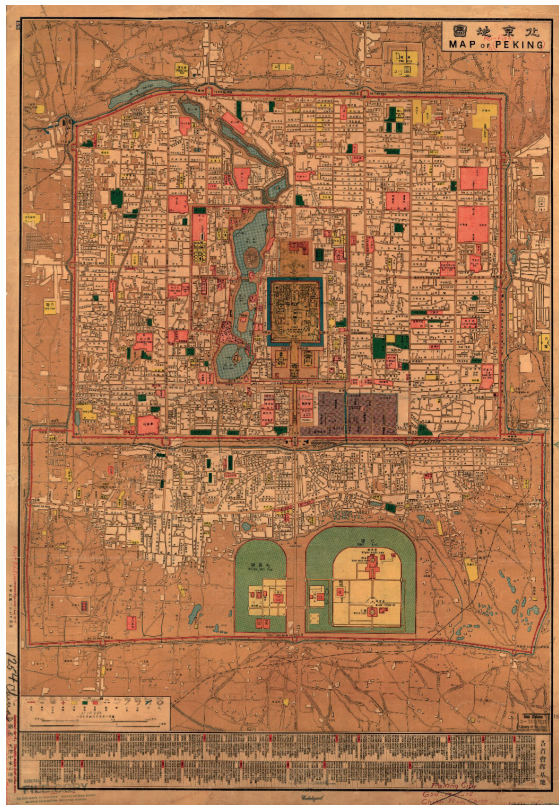
réseaux désordonnés : des villes au développement plus récent mais très peu planifié comme São Paulo ou Nairobi figurent ainsi en bonne place du classement de Boeing. À l'inverse, le contraste est saisissant avec des villes dont l'organisation est le fruit d'une planification centrale.

Dans des villes aux voiries historiques, très irrégulières en leur centre, peuvent cependant surgir des grilles marquées, héritage de grands plans d'extension ou de transformation urbaine. C'est par exemple le projet d'extension de Barcelone de Cerdà, ou les percées haussmanniennes à Paris, qui appuient deux directions principales, renforçant la voie royale rive droite et l'ancien plan romain, dont le *cardo maximus* s'étire de la rue Saint-Jacques rive gauche à la rue Saint-Martin rive droite.

Mais le plus net est bien entendu le cas des villes du nouveau monde en Amérique du Nord, à l'instar de Chicago évoquée précédemment. Dans ces villes créées *ex nihilo*, l'ordre est parfois poussé jusqu'à respecter un très strict alignement selon les directions nord-sud/ouest-est.

De façon moins « parfaite », ce plan aussi appelé « hippodamien » est cependant lisible dans de nombreuses villes coloniales. En Amérique latine par exemple, à Mexico ou Lima où il demeure très marqué, ou bien à La Havane et Buenos Aires, où ce sont plusieurs grilles, aux orientations variables d'un quartier à l'autre, qui se superposent et forment l'essentiel des rues. À Lagos ou à Phnom Penh, si les villes préexistaient aux empires britanniques ou français, la planification rectiligne des extensions par les puissances coloniales est également évidente.

Cependant, les Européens sont loin d'être les seuls à avoir bâti en suivant rigoureusement des plans en grille. Dès le V^e siècle avant notre ère, le



Pékin en 1914, avec la Cité interdite au centre.

Kaogongji, la première encyclopédie chinoise de sciences et techniques, mentionnait qu'une « capitale doit être carrée sur un plan », avec des rues qui « traversent la cité de part en part et définissent son motif en grille ».

À Pékin par exemple, les expansions des dernières décennies n'ont fait que prolonger le motif en grille originel de la ville comme en témoigne la forme parfaitement rectangulaire de la Cité interdite. Cette manière de concevoir les villes a été très influente au Japon, comme à Heian-kyō (aujourd'hui Kyoto), capitale impériale pendant plus d'un millénaire.

Charlotte, le désordre (presque) planifié

Comme une incongruité, il demeure un diagramme d'orientation des rues qui ne ressemble à aucun autre en Amérique du Nord, c'est celui de la ville étasunienne de Charlotte, en Caroline du Nord. Parmi les villes étudiées par Boeing, c'est en effet celle dont le plan présente l'entropie la plus importante et ne fait ressortir absolument aucune direction prépondérante.

Autour d'un *downtown* assez classique, mais limité à 4 km², se déploient sur

un rayon d'environ 20 km des extensions pavillonnaires particulièrement lâches et arborées, faites de courbes, de boucles et d'impasses, reprenant les principes des cités-jardins et faisant de Charlotte une ville quatre fois moins dense que Los Angeles, réputée maître en la matière.

La disponibilité d'espace, couplée à l'attractivité depuis les années 1990 d'un centre bancaire de la Sun Belt, et à la croissance parmi les plus rapides des États-Unis, pourraient expliquer cette organisation spatiale étonnante, que le lecteur intrigué ne se privera pas d'aller découvrir en vue aérienne. Si les diagrammes polaires de Boeing n'apportent pas toujours de lecture immédiate à ce qu'ils montrent, ils invitent à la réflexion et à la curiosité : se questionner sur l'histoire d'une ville, aller voir à quoi cela ressemble depuis le ciel, ou apprendre des choses sur les traités de sciences chinoises ou la densité de Charlotte.

C'est une représentation insolite qui met joliment en exergue, et de façon originale, combien la configuration d'un réseau routier urbain est une signature spatiale qui reflète l'histoire du développement de la ville. —