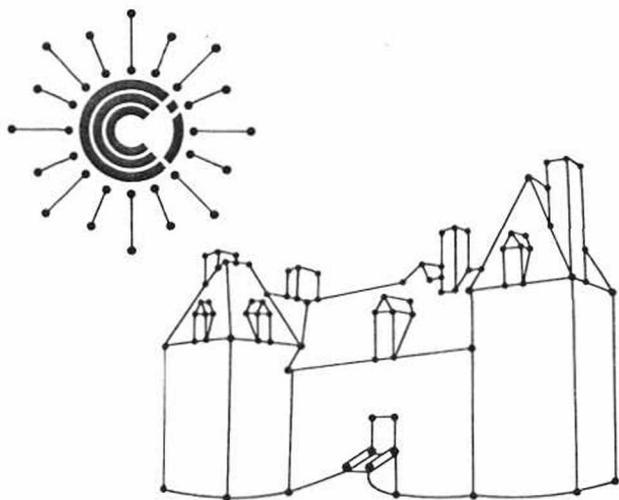


ACTES DU COLLOQUE DE CERISY, 12-18 JUIN 1980
PROCEEDINGS OF THE CERISY COLLOQUIUM

REGARDS SUR LA THEORIE DES GRAPHS



Textes rassemblés par
P. HANSEN & D. de WERRA

PRESSES POLYTECHNIQUES ROMANDES



GRAPHES ET GRAPHIE : CIRCUITS ET VOYAGES EXTRAORDINAIRES

DANS L'OEUVRE DE JULES VERNE

C.W. BUTCHER

Ecole Normale Supérieure, Paris

Devant un tel rassemblement de spécialistes, je commence par m'excuser du manque de rigueur mathématique des propos suivants, dû non seulement à mes limites personnelles, mais aussi à l'état actuel de l'application des mathématiques en général à la littérature. Si l'on néglige l'effet de rares intermédiaires, telle la linguistique, les deux domaines communiquent relativement peu -malgré le nombre important d'écrivains plus ou moins mathématiciens en France : dont Queneau, Butor, Valéry, Jarry, voire Stendhal, Diderot et Pascal.

Le langage mathématique est non-verbal, formalisé, abstrait, dense, cohérent et "trans-subjectif" ; ses énoncés sont réfutables, à l'intérieur de leur propre système. L'écriture littéraire et la critique littéraire, par contre, s'inscrivent plutôt dans un verbalisme intrinsèque, dans l'ambiguïté, la subjectivité, l'irréfutable, la vision personnelle d'un objet extérieure à leurs discours, qu'il s'agisse du "monde", d'une personne, réelle ou fictive, ou d'un autre discours.

Cette subjectivité, en effet, a été choisie par certains nouveaux critiques -Barthes, Kristeva, les lacaniens- comme la définition du genre d'écriture, dont ils considèrent que la critique littéraire forme un sous-genre à part entière. Un autre courant de la nouvelle critique vise plutôt la "vérifiabilité", la cohérence interne, et la subordination à l'objet étudié. Pour mon compte, tout en reconnaissant la subjectivité intrinsèque de tout discours verbal, je crois que le deuxième courant, plus modeste, a davantage de chances de dégager des sens ou du sens d'un texte donné.

Cela nous ramène au rôle des mathématiques dans la littérature : étant donné que la grande majorité des textes littéraires -Paul Valéry, comme nous l'avons vu, est exceptionnel- ne contiennent pas comme telles des structures mathématiques (ou autres), le critique doit chercher à en éviter la surimposition. Sa démarche normale consiste à sélectionner dans le texte premier son matériau, ensuite à le retravailler et le resynthétiser, peut-être avec un modèle importé d'un autre domaine, et enfin à vérifier, ou du moins à réintégrer, son matériau second dans le texte originel. Les mathématiques, par conséquent, peuvent servir au critique littéraire à la fois d'outil et de modèle de rigueur.

En ce qui concerne plus précisément l'étude de Jules Verne, pourquoi introduire un outil comme la théorie des graphes, et quelles sont les limites d'une telle utilisation ? Une réponse partielle est donnée par les oeuvres elles-mêmes, car les Voyages extraordinaires montrent une imagination

structurale, un amour du formalisme, qui appellent des interprétations du même type. Le succès foudroyant de ses romans -il a vendu dans le monde neuf fois plus de textes que tout autre auteur français [1]- nous fait suspecter que l'auteur a su mettre en place des structures profondes qui ont touché l'imaginaire d'une grande partie du public. Mais il faut dire dès maintenant que Jules Verne reste néanmoins poète et non pas mathématicien, ni scientifique, ni même géographe : par conséquent, la plupart des résultats de la théorie des graphes dépassent les énoncés et les conjectures éminemment poétiques des Voyages extraordinaires.

J'indiquerai assez rapidement six ou sept lieux d'application de la théorie des graphes avant d'en explorer un d'une façon plus systématique.

La formalisation en termes de graphes sert à analyser les liens entre les personnages des romans, mais reste quelquefois triviale : c'est le cas pour le couplage des collégiens et collégiennes, car Verne ne présente jamais une femme sans indiquer un partenaire pour elle ! En général, le cas des personnages sans liens personnels, le point isolé, ou mieux, le point dont le seul arc est une boucle solipsiste, est très rare, car la solitude est redoutable chez Verne, et ceux -pour la plupart des savants- qui s'y livrent, ne communiquant pas et ne "circulant" pas, frôlent la folie.

Dans les autres cas, la collectivité vernienne avec ses animaux domestiques admet toujours un préordre d'autorité, et souvent un ordre ; une hiérarchie est ainsi déterminée, munie d'une borne supérieure, le père de famille, le patriarche de la colonie, le capitaine de vaisseau, marin, aérien ou spatial, eux-mêmes seuls maîtres après Dieu. Un autre graphe pourrait se dessiner à partir du jeu important de caricature et de modèle sublime que Verne instaure entre ses personnages [2]. Dans L'Île mystérieuse par exemple, il existe un chemin total inspiré par les préjugés de race et d'espèce : Nab-le-nègre, Top-le-chien, Jup-l'orang-outang, les pirates, Ayrton, Smith, le capitaine Nemo, Dieu et l'auteur !

Ainsi également la forme du texte vernien décrivant un objet censé réel résulte de la mise en place de deux graphes : Jean Ricardou a montré [3] que les aspects des parties constituantes d'un objet forment un réseau imbriqué. Pour la décrire, il s'agit de coupler chaque aspect à un sous-ensemble de la langue, elle-même un réseau immense de sens. Qu'il s'agisse de trois dimensions (une description d'un objet fixe) ou de quatre (des actions), la déficience de ce premier couplage est une mesure de l'imperfection de la langue. Ensuite, l'auteur doit ranger les sommets de sa description dans la forme linéaire du récit : il s'agit exactement de tracer un chemin élémentaire, dont les sous-graphes sont les parties constituantes de l'objet décrit.

Il est à remarquer que les graphes engendrés par les structures chez Verne sont finis (même si le nombre de sommets peut être très grand). Mais l'application sur l'ensemble des textes verniens définie comme "la mention dans un roman donné d'un autre roman" permet d'analyser les renvois, et surtout les suites : or le Voyage au centre de la terre décrit, dans les temps passés, le succès qu'aura... le Voyage au centre de la terre ! C'est un cycle d'autoréférence dont on cherchera vainement le centre, un graphe qui n'est pas progressivement fini. D'une façon générale, on imagine que l'ambiguïté, l'involution définissante de la littérature est corrélative au nombre de cycles...

La théorie des graphes sert donc à analyser bien des aspects des Voyages extraordinaires. Je me propose maintenant de me concentrer sur les graphes engendrés par les mouvements des personnages sur la surface du globe.

Dans les voyages les plus connus -au centre de la terre, à travers l'Afrique (Cinq semaines en ballon), sous les mers, dans le tour du monde, De la Terre à la lune-et Autour de la lune- comme dans les moins connus -sur les radeaux dans l'Atlantique (Le Chancellor) ou dans l'Amazonie (La Jangada), les pérégrinations d'un Chinois en Chine, les voyages aériens et transsibérien- dans tous ces voyages, le récit est soumis à des structures précises : la poursuite d'un méridien, d'un parallèle, d'un point idéal du globe (le pôle, le centre), d'une courbe géodésique ou loxodromique, ou la poursuite d'un personnage, d'un rêve, ou d'une utopie.

L'imagination formaliste s'alimente surtout dans les cartes géographiques, moyen principal de voyager pour un Jules Verne assez casanier : à la limite, la traversée d'une carte tient lieu d'un voyage sur le terrain. "La carte africaine se déroule sous les yeux [de Fergusson] dans le grand atlas du monde" (5S 22), et maints héros expérimentent la

"satisfaction [et le] plaisir [...] du navigateur qui pointe ses découvertes sur la carte du bord. Il voit les terres se former peu à peu sous ses regards, île par île, promontoire par promontoire, et, pour ainsi dire, émerger au sein des flots ! [...] Puis les découvertes se complètent, les lignes se rejoignent, le pointillé des cartes fait place au trait." [4]

Dans Le Testament d'un excentrique, publié en 1899, la carte englobe tout le roman qui n'est qu'un gigantesque jeu de l'oie dont les cases sont les Etats de l'Union, et dont le prix sera l'héritage laissé par l'excentrique.

Ainsi, une première application associe au monde "réel" sa carte géographique, et, une seconde associe à une partie de la carte un texte linéaire. C'est le choix de la partie, de la route à suivre, qui pose une question angoissante pour le personnage et l'auteur. Celle-ci s'alimente dans la forte tension des Voyages extraordinaires entre la jouissance de l'ouverture et le plaisir de la fermeture, les voluptés de la liberté et la sécurité des règles, la poésie et le formalisme, le pragmatisme et le dogmatisme, le temps personnel enfin et le temps de l'horloge.

Une route connue, repérée par ses coordonnées spatiales et textuelles, une "chaîne qui relie le présent au passé" (B 159), s'oppose donc à une route à parcourir, mystérieuse et pleine de possibilités, un avenir non-défini. Par exemple, dans Le Sphinx des glaces -une suite que Verne a imaginée au roman unique d'Edgar Poe, Les Aventures d'Arthur Gordon Pym-, ce jeu double possède de multiples facettes. A un premier niveau, il existe une satisfaction de savoir qu'on va "vers un point nettement déterminé" (SG 258), ou là où les icebergs le dictent (mais avec le danger de l'impasse (208)), mais aussi le bonheur d'aller "à l'aventure" (258), aux "hasards de la dérive" (360) sur une mer libre "étincelante [et] entièrement dégagée de glaces" (364). A un autre niveau, se trouvent opposés le libéralisme et l'autoritarisme, avec parfois un soupçon de libertinage homosexuel et de sadisme [?]; à un autre niveau encore, l'énigme de la Nature oppose un contrôle providentiel des affaires humaines à une neutralité naturelle :

on connaît la dialectique obsessionnelle chez Verne entre le Hasard et la Providence [6]. A un dernier niveau, on peut voir le roman lui-même en termes de son ouverture initiale et de sa fermeture initiale : le roman à écrire et le roman écrit.

La route à suivre et la route suivie, les parties blanches de la carte et le terrain cartographié et couvert d'une graphie ou d'un graphe, sont donc les pôles entre lesquels oscillent le voyage du héros et le voyage de l'écriture. Toute la production vernienne contient du roman scientifique, du roman détective, où la solution existe d'avance, mais aussi du roman-rêve, du roman de navigation libre, où tout peut arriver. Verne tente de résoudre la dichotomie par trois moyens.

La première résolution partielle concerne le labyrinthe [7], qui se situe entre la structure transfinie de l'univers, et celle, par trop finie, d'un chemin simple. S'il le veut, le voyageur peut y voguer au hasard, mais choisit normalement un fil d'Ariane surdéterminant : c'est le ruisseau qui mène à la mer souterraine mais libre, le flux volcanique qui transportera les héros vers l'air libre ; c'est la corde qui guide Pym à travers la cale noire et encombrée jusqu'à la trappe, et son journal, qui guidera plus tard son imitateur, le capitaine Guy, jusqu'au pôle ; et c'est la liane dans *La Jangada*, longue de quelques kilomètres, qui s'achève dans une clairière, en formant un noeud coulant autour du cou d'un homme.

Un cas spécial du fil directeur consiste, en effet, dans "les traces [des] devanciers", qu'il faut, "autant que possible, reconnaître" (5S 90). Les femmes suivent leur mari, les enfants leur père, et même les explorateurs se suivent : un des explorateurs de l'Australie, remarque Verne apparemment sans broncher, a suivi les lignes télégraphiques (B 299) ! C'est un besoin de sécurité, d'émulation des aînés, voire de leur dépassement, mais c'est aussi pour l'auteur un moyen de placer ses notes transcrites de récits véridiques de voyages.

La deuxième structure est la conséquence du but pédagogique de Jules Verne et son obligation contractuelle, signée en 1865 avec son éditeur Hetzel, de remplir deux volumes par an : il s'agit d'optimiser la nouveauté du récit, de faire passer les personnages par autant de sommets de la carte que possible. En même temps, une idéologie conservatrice et surtout une peur du blanc interviennent pour limiter la distance ouverte, pour minimiser le diamètre du graphe. Une solution est alors le retour final au point de départ ; c'est un circuit qui permet au héros de regagner son foyer et à la société de retrouver son équilibre. Les besoins de la variété impliquent un idéal d'un seul passage par chaque arc et chaque sommet, ce qui définirait un circuit à la fois eulérien et hamiltonien !

Une forme spéciale du cycle, qui incorpore l'efficacité de la ligne droite, est le tour du monde : celui de Phileas Fogg, mais aussi ceux de Nemo, Robur, ou des enfants du capitaine Grant.

Il est à remarquer que les héros font leurs découvertes importantes après y avoir renoncé, pendant leur retour. Cette tendance, qu'on peut appeler celle du plus long chemin, s'explique par les exigences du suspense, d'autant plus qu'il s'agit de romans publiés initialement en feuilletons, mais également en termes d'un psychologisme chez l'auteur allant à l'encontre de son rationalisme affiché et affirmant que les découvertes dépendent aussi du hasard.

La troisième et dernière constante structurelle liant ouverture et fermeture se situe à un niveau plus général et concerne les moyens de transports verniens : les voyageurs à pied (il y en a, quand même !) et les navires ont une liberté complète d'aller partout dans leurs éléments respectifs. Les ballons et les plus-lourds-que-l'air, les sous-marins et les projectiles dans l'espace, créent des problèmes spéciaux pour le récit qui doit incorporer une dimension supplémentaire : les lois de la dynamique et de la statique (surtout les conditions de l'équilibre) sont invoquées par l'auteur pour diriger ses véhicules.

Par contre, les chemins de fer et surtout les fleuves sont localement linéaires, mais souvent si denses qu'ils créent l'illusion de remplir l'espace. Composé du "perfide" et "moelleux élément" (TCC 245, 266), telle la création littéraire, le flux unique du fleuve provient d'"un inextricable réseau de canaux, de torrents, de rivières" (5S 323), une chaîne simple provient d'une arborescence ou d'un graphe avec cycles.

Car les fleuves sont "ces chemins qui marchent" (TCC 152), ils sont uniquement orientés. La psyché vernienne peut se laisser aller à la fatalité, à la dérive, renoncer à lutter contre le flux temporel : c'est l'aspect touristique de Jules Verne représenté surtout dans la descente de l'Amazone sur un radeau géant tout confort. Mais il peut également chercher l'amont du fleuve, la source ou les sources, comme dans *Le Superbe Orénoque* : c'est remonter le temps, retrouver ses ancêtres (en l'occurrence un père), au prix d'un effort constant : il s'agit de l'aspect lutteur de Jules Verne [8].

Cependant, une fois la chaîne simple fluviale établie, le récit s'efforce à en détruire la simplicité ; c'est une des fonctions de toutes ces îles, fixes ou flottantes. Ainsi s'ajoutent des sorties : l'auteur souligne le point où l'Orénoque se divise pour joindre en partie l'Amazone, coupant ainsi l'Amérique en deux ; il met en place "des canaux, des lagunes, des lagons, des lacs" (J 50) (avec bien sûr des îles sur les lacs !), des "sous canaux", et des "sous-lacs" (TCC 171, 218). Le jeu est complété, enfin, par un fleuve qui "alimente lui-même ses propres affluents" (J 167) et par les fleuves bloqués, les fleuves qui ne vont nulle part, qui sont des arcs isolés : la Volga et l'Oural, n'alimentant que la mer Caspienne, elle-même bloquée, remarque Verne (RC 126), restent sans issue, comme les véhicules-prototypes et les familles utopiques.

Ce jeu de déstructuration des fleuves a pour complément une structuration de la mer : les voyages marins sont ou fermés ou ouverts autour du monde, et apportent aux héros des progrès d'ordres respectivement matériel ou spirituel -mais le temps me manque pour en donner les détails...

Après des réflexions sur l'intersection des mathématiques et des études littéraires, ce papier a dégagé quelques graphes dans l'oeuvre de Jules Verne, et surtout une dichotomie contrôle-liberté : l'auteur met en place trois moyens de la résoudre, le labyrinthe avec un fil directeur, le cycle, et le réseau de transports, particulièrement les fleuves.

La théorie des graphes a donc été essentielle pour codifier les structures dans l'oeuvre de Jules Verne, mais il faut aussi dire qu'elles obéissent à des règles dont la fondation est autant dans l'imaginaire que dans les mathématiques.

Les références premières renvoient aux numéros de pages dans le Livre de poche (Hachette, 1966-1970)

5S : Cinq semaines en ballon
 CG : Les enfants du Capitaine Grant
 TCC : Tribulations d'un Chinois en Chine
 J : La Jangada
 B : Mistress Branican
 RC : Robur-le-conquérant
 SG : Le Sphinx des glaces

- [1] Soriano Marc, "Qui était le vrai Jules Verne ?", L'Express, 22 au 28 mai 1978, p. 199
- [2] Raymond François, "Le Héros épinglé", in Jules Verne 3, Machines et imaginaire, éd. François Raymond, Minard, 1980
- [3] Ricardou Jean, Nouveaux Problèmes du roman, Seuil, 1978, p. 26
- [4] CG, cité par Daniel Compère, Approche de l'île chez Jules Verne, Minard, 1977, p. 75
- [5] par exemple "si ces hommes eussent été mes esclaves que j'aurais conduits sous le fouet", "l'envie me venait[...] de m'y jeter avec Dirk Peters, qui n'hésiterait pas à me suivre, lui ! ... puis, de nous abandonner au courant qui se pronageait vers le sud "(SG 346-347)
- [6] Moré Marcel, Nouvelles explorations de Jules Verne, Gallimard, 1963, p. 75-95
- [7] Vierre Simone, Jules Verne et le roman initiatique, Sirac, 1973, p.489-494
- [8] Voir Berge François, "Jules Verne, Romancier de la navigation", La Revue Générale (Bruges), 15 avril 1929, p. 461

