

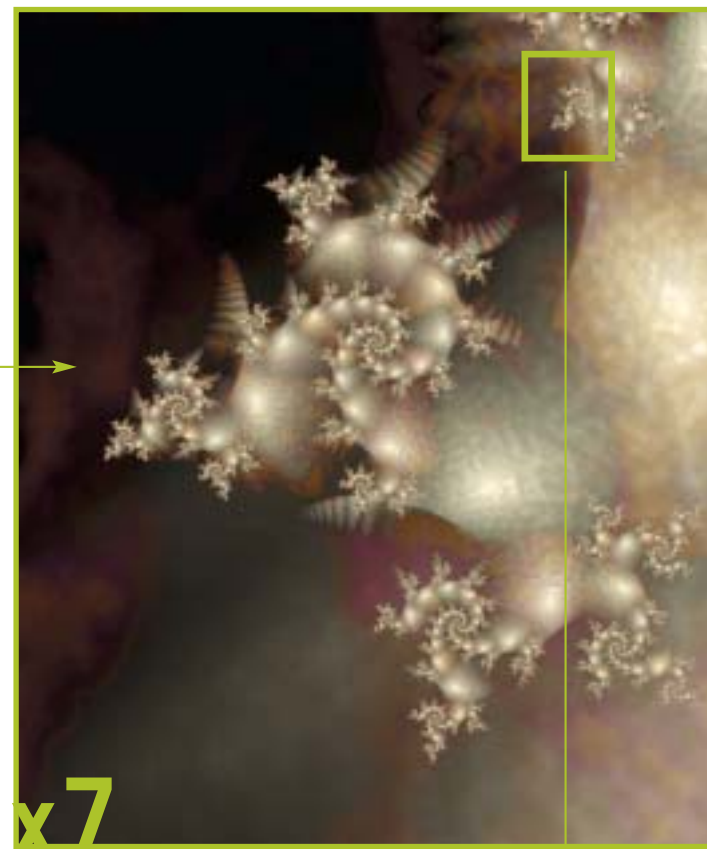
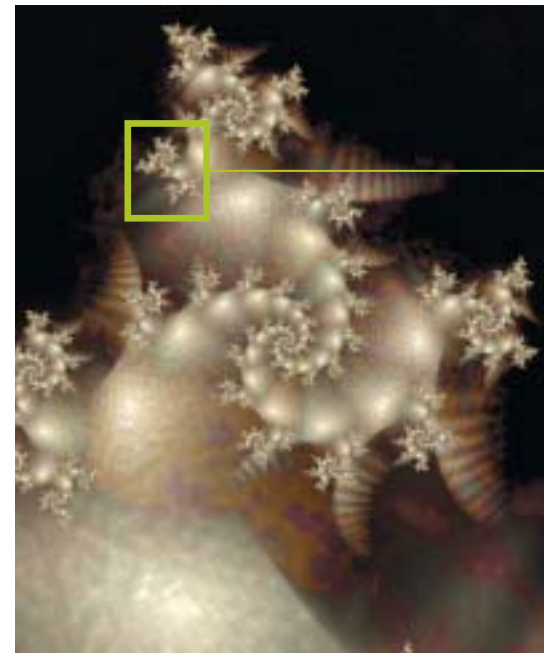
mathématicien, professeur au Collège de France. Grâce à lui, j'ai toujours su que les mathématiques étaient une discipline vivante. C'était aussi un peintre du dimanche qui admirait l'art. Pour moi, l'art et les mathématiques, qui sont une forme de prose soumise à mille règles, sont liés comme sont liés l'image et le verbe. Or, dans l'enseignement français de l'époque, l'image était honnie. Dans des conditions normales, comme tout jeune doué pour les mathématiques, j'aurais suivi un cursus classique et mon goût pour les formes n'aurait pas été encouragé mais plutôt altéré ou détruit. Cependant les circonstances n'ont pas été normales... »

Lorsque éclate la guerre, en 1939, les Mandelbrot, estimant préférable de ne pas rester à Paris, partent à Tulle, où l'oncle professeur possédait une maison. Leur fils obtient son baccalauréat en 1942 mais l'Occupation se durcit. « Etant étranger et juif, ma position devint très difficile, résume Benoît Mandelbrot. Aller en "taupe" [classe préparatoire scientifique] ou à la fac était impensable. Ma vie a été très aventureuse à cette époque. Pendant un an et demi, je ne suis pas allé à l'école mais j'avais des livres. J'ai donc appris les mathématiques de façon solitaire et bizarre. »

« DEUX GROS LOTS »

En janvier 1944, Benoît Mandelbrot parvient cependant à entrer en « taupe » au lycée du Parc, à Lyon. « Tout le monde était d'accord pour ne pas trop regarder mes papiers... On me disait simplement qu'il valait mieux rester à l'internat, ne pas trop sortir car dehors il y avait un certain Klaus Barbie, même si je ne connaissais pas son nom à l'époque. Pendant les deux premières semaines de cours, je n'ai rien compris du tout. Puis, un jour, le professeur de mathématiques, le "père Coissard", écrit un problème d'algèbre au tableau. Et, comme mû par une force extérieure, je me suis levé pour dire : "C'est la même chose que le problème de géométrie que voici. Et que ces autres problèmes de géométrie que voilà !" Il apparut alors que j'avais ce don, que pour moi tout était géométrique. Plus tard, j'ai revu le père Coissard alors qu'il était à la retraite. Il me confia que, cet hiver-là, il avait passé avec son père, qui avait aussi enseigné les mathématiques, toutes ses fins de semaine à chercher des problèmes pour lesquels je ne trouverais pas en un instant une solution géométrique... »

Avec le Débarquement et la Libération, la France est sens dessus dessous. Les

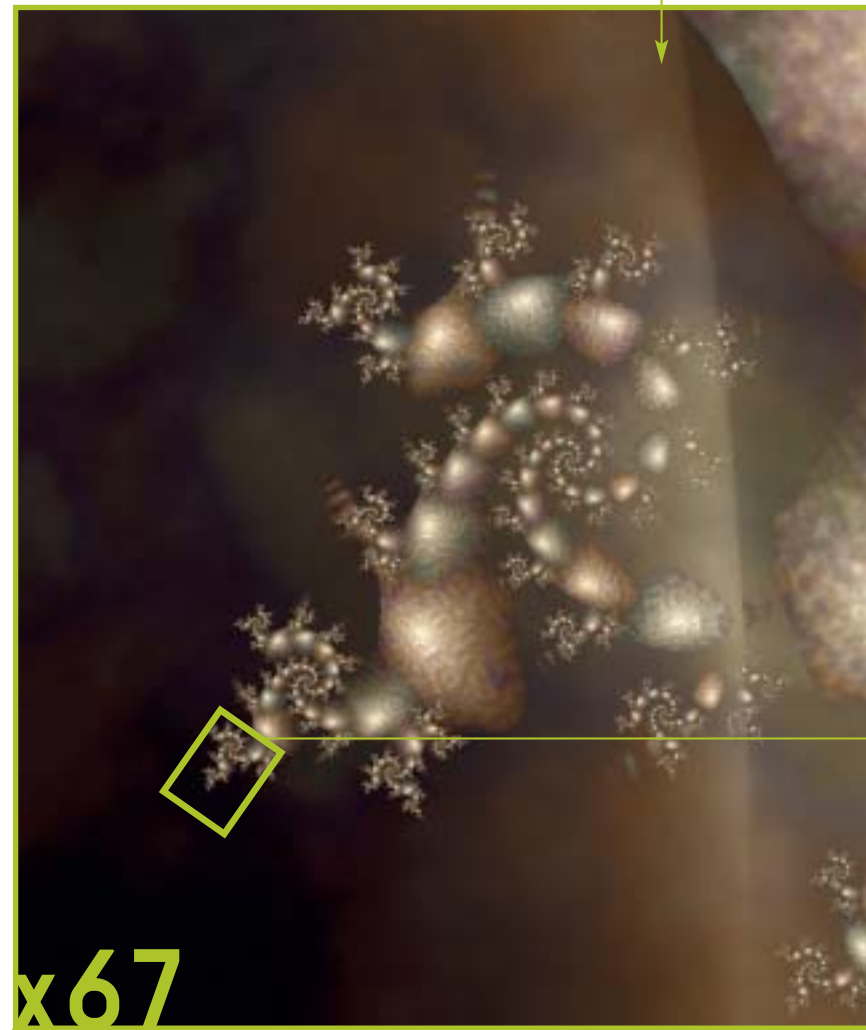


INIT : $Z = \#PIXEL$
 LOOP : $Z = Z^{@POWER} + @SEED$
 BAILOUT : $|Z| \leq @BAILOUT$

Agrandie successivement, cette fractale révèle que chacun de ses détails a la même forme que le tout, quelle que soit l'échelle... Intitulée *Foggy Notion* par son auteur, l'Australien Marc Townsend (dont les œuvres sont visibles sur le site www.fractalus.com/fdementia), elle est basée sur une formule (ci-dessus), qui décrit l'ensemble dit de Julia. M. TOWNSEND / FRACTAL DEMENTIA

concours d'entrée aux grandes écoles pour 1944 sont reportés à décembre et à janvier 1945. En septembre 1944, Benoît Mandelbrot, de retour à Paris, les prépare au lycée Louis-le-Grand. Avec succès. « C'est ainsi qu'en quelques mois je suis passé d'une situation où je tâchais de garder mon corps et mon âme ensemble à celle où je devais choisir entre l'Ecole normale supérieure et Polytechnique! » Un choix royal, mais un choix cornélien : d'un côté la perspective d'une carrière scientifique dans la lignée avunculaire ; de l'autre, vers lequel tirait son père, l'assurance ferme d'un métier concret. En bon « maverick » anticonventionnel, Benoît Mandelbrot choisit Normale-Sup, le temps de s'apercevoir que l'école allait être prise en main par le fameux cartel de mathématiciens regroupés sous le nom collectif de Nicolas Bourbaki. « Or Bourbaki avait sur les mathématiques une vue aussi éloignée des miennes que possible : c'était un mouvement tendu vers l'abstraction avec un ton très formel, alors que je m'intéressais au réel. Et surtout, l'image, que j'adorais, était honnie et méprisée. Par conséquent, le lendemain de mon entrée à l'Ecole normale supérieure, j'en suis parti pour Polytechnique. Cela a beaucoup impressionné et m'a valu des inimitiés farouches. »

Son goût pour le réel et la description des choses compliquées, troubles, son vœu d'indépendance, le poussent à soutenir en 1952 une thèse dont le Prix Nobel de physique Alfred Kastler dira que la première moitié portait sur un sujet qui n'existait pas encore et la seconde sur un sujet qui n'existait plus. En 1953-1954, Benoît Mandelbrot est convié au prestigieux Institute for Advanced Stu-



dies de Princeton par John von Neumann. Auteur des fondements mathématiques de la mécanique quantique et père de l'informatique, celui-ci avait perçu chez le jeune Français un amour du risque égal au sien. Après quatre années passées à Genève et en France, Benoît Mandelbrot est invité en 1958 par IBM à travailler dans son tout nouveau laboratoire de recherche. Venu pour un été, le mathématicien ne repartira

plus, ayant trouvé ce qu'il ne pouvait trouver en France, une structure prête à parier sur des « mavericks ».

En quelques années, Benoît Mandelbrot va toucher « deux gros lots ». Le premier, au début des années 1960, en s'intéressant aux... courbes des variations des cours de Bourse et surtout à leurs discontinuités. Il s'aperçoit que la structure générale des courbes décrivant ces variations était semblable quelle que fût la période d'observation, un jour, un mois ou dix ans : « Jusque-là, les gens se moquaient de cela. Pour eux, c'était du folklore mais, après vérification, cette invariance d'échelle était bien là et avait des conséquences majeures. » Après ce premier gros lot en théorie de la finance, qui est couramment exploité aujourd'hui par les analystes boursiers,

vient un second jackpot en physique, où les propriétés statistiques du bruit sur les liai-

des galaxies dans l'Univers, dans les variations de l'activité sur Internet et... dans les choux-fleurs. Une omniprésence qui met à mal le paradigme d'une nature lisse, tendue par la simplicité. « Les fractales, définit-il, promettent une nouvelle science, celle de la rugosité. Toutes les sensations que nous avons ont à tour de rôle été domptées par la science : le poids par la mécanique, le chaud et le froid par la thermodynamique, le brillant par l'optique, le son par l'acoustique. Il n'y avait pas de mesure numérique de la rugosité, perçue par l'œil et la main, jusqu'à ce que j'en publie une en 1984. J'ai trouvé dans les fractales l'objet fondamental de la rugosité comme la sinusoïde est l'objet fondamental de la lumière et du son. »

« UNE NOUVELLE SCIENCE »

« Comment se fait-il, s'étonne-t-il encore, que j'aie pu inventer cette corne d'abondance ? Des gens auraient dû le voir avant. La tour Eiffel est fractale. La grande vague d'Hokusai est fractale. » Sans doute la réponse se trouve-t-elle dans son caractère de franc-tireur et de touche-à-tout : « Il faut être prêt à ne pas tenir compte des frontières. Les murs psychologiques sont les plus hauts qui soient. J'en ai traversé d'innombrables. Maintenant, cela paraît naturel... maintenant que ces murs n'existent plus. »

Depuis 1982 et la publication de son œuvre majeure, *The Fractal Geometry of Nature*, Benoît Mandelbrot accumule récompenses et honneurs. Cette année, celle de ses 80 ans, est l'occasion de nombreux colloques, consacrés à l'utilisation des fractales en mathématiques, en biologie, en sciences de la terre, en architecture... « C'est à la fois satisfaisant pour moi, explique-t-il, mais aussi décevant parce que je reste bien seul à incarner la synthèse. » De folklorique, le monde des fractales est devenu respectable et, suivant l'exemple du Monsieur Prudhomme de Verlaine, « son faux-col engloutit son oreille ». Les murs de l'ultraspécialisation, de la parcellisation de la science continuent de se rehausser. « Il serait presque impossible à quiconque de commencer aujourd'hui une orbite semblable à la mienne », déplore Benoît Mandelbrot. Toutefois, son optimisme reprend aussitôt le dessus et le mathématicien compte bien que, dans ce sombre paysage, les « mavericks » interdisciplinaires de demain sauront guetter et saisir « les rares éclaircies favorables ».

sons téléphoniques entre ordinateurs, sujet qui intéresse particulièrement IBM, montrent aussi leur « fractalité ».

Par la suite, Benoît Mandelbrot découvre des fractales partout, non seulement dans les cours de Bourse, mais aussi dans les écoulements turbulents, dans la forme de la côte bretonne, dans la distribution