

ANATOLE LÉCUYER

VOTRE CERVEAU EST UN SUPER-HÉROS

QUAND LES NOUVELLES TECHNOLOGIES
RÉVÈLENT NOS CAPACITÉS INSOUÇONNÉES



humnSciences

ANATOLE LÉCUYER

**VOTRE
CERVEAU
EST UN
SUPER-HÉROS**

QUAND LES NOUVELLES
TECHNOLOGIES
RÉVÈLENT NOS CAPACITÉS
INSOUPÇONNÉES

Dessins de l'auteur

humen**Sciences**



**Prolongez l'expérience avec la newsletter de Cogito
sur www.humensciences.com**

« Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes des paragraphes 2 et 3 de l'article L122-5, d'une part, que les "copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective" et, d'autre part, sous réserve du nom de l'auteur et de la source, que "les analyses et les courtes citations justifiées par le caractère critique, polémique, pédagogique, scientifique ou d'information", toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle, faite sans consentement de l'auteur ou de ses ayants droit, est illicite (art. L122-4). Toute représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, notamment par téléchargement ou sortie imprimante, constituera donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. »

Crédits photographiques : p. 41 D. R. ; p. 77 D. R. ; p. 79 © Wikimedia Commons.

ISBN : 978-2-3793-1010-2

Dépôt légal : octobre 2019

© Éditions humenSciences / Humensis, 2019
170 bis, boulevard du Montparnasse, 75014 Paris
Tél. : 01 55 42 84 00
www.humensciences.com

SOMMAIRE

INTRODUCTION	7
1. PREMIÈRE IMMERSION.....	11
2. TOUCHER AVEC LES YEUX	35
3. LES YEUX DANS LE DOS	69
4. BOUGER OU NE PAS BOUGER?.....	97
5. LE SIXIÈME DOIGT	121
6. LA TÉLÉKINÉSIE À PORTÉE DE MAIN?	149
7. LE CERVEAU ET LE JOYSTICK.....	167
8. LE MIROIR DU CERVEAU	177
ÉPILOGUE	191
NOTES BIBLIOGRAPHIQUES.....	201
REMERCIEMENTS	215

INTRODUCTION

– « J’aurais voulu être un artiste » –

« **E**t toi, qu’est-ce que tu voudrais faire plus tard ? »
Enfant, je répondais sans grande conviction : « astronaute ou astrophysicien ». Ensuite, j’ai suivi le parcours d’un adolescent plutôt bon en maths : première et terminale scientifiques, Maths sup, Maths spé, et finalement une grande école d’ingénieurs, intégrée en septembre 1993. Là, j’ai fait une mini-crise existentielle. J’ai brusquement réalisé que je ne voulais pas devenir ingénieur. J’aimais bien les maths, mais plutôt pour le plaisir intellectuel qu’elles me procuraient : la satisfaction de résoudre des énigmes. Alors que faire ? En remontant le fil de mes envies, j’ai finalement trouvé : en réalité, je voulais être dessinateur de bandes dessinées !

Ma passion pour le dessin et la BD s’était manifestée très tôt. Elle m’a violemment repris à cette époque. Je me suis mis à noircir des carnets et à lire toutes les bandes dessinées qui me tombaient sous la main. Je fréquentais assidûment les musées, les galeries et me suis pris à rêver d’un changement complet d’orientation. Mon père a tout de même réussi à me convaincre de terminer mes études, le temps de « peaufiner mon projet professionnel ». J’ai donc partagé mes semaines entre des études d’ingénieur plutôt tranquilles et de grands moments de fièvre artistique en solitaire.

VOTRE CERVEAU EST UN SUPER-HÉROS

Et puis, j'ai découvert le monde de la recherche et celui de la réalité virtuelle. Presque par hasard. Pour mon stage de fin d'études, par goût du voyage, je suis parti à Vancouver, au Canada, où j'ai atterri dans un laboratoire universitaire de robotique qui effleurait le sujet. Et là, ce fut le déclic. Voilà un domaine qui réunissait mes deux aspirations : la science et les arts graphiques. Mais le chemin était encore long : il faudrait d'abord passer une thèse en informatique, puis faire des incursions dans l'industrie, avant d'être enfin, en octobre 2002, recruté comme chercheur en réalité virtuelle par Inria, l'Institut national de recherche en informatique et en automatique. Un métier magique. Un choix que je n'ai jamais regretté.

Mes recherches en réalité virtuelle se sont révélées être un formidable moyen de création. Je m'applique à obtenir des résultats scientifiques *esthétiques*, au sens où ils comportent une dimension technologique et une autre plus artistique, je dirais même poétique. Les articles scientifiques possèdent une sorte de beauté, perceptible aux yeux des connaisseurs comme à ceux des amateurs éclairés. Que vous soyez un scientifique ou simplement que vous vous intéressiez à la science, des hypothèses inédites, des expériences audacieuses, des découvertes insolites peuvent vous toucher, vous révéler des choses étonnantes et parfois profondes sur vous-même et, en aiguissant ou parfois en assouvissant votre curiosité, vous procurer un singulier plaisir. Travailler sur de nouvelles technologies comme celles de la réalité virtuelle permet de créer des univers alternatifs, des installations extraordinaires, et d'accéder à des sensations inédites. Les parallèles avec la bande dessinée, le cinéma et la littérature de science-fiction sont naturels. C'est

INTRODUCTION

pourquoi j'y ferai régulièrement référence au fil de ces pages : mon imaginaire de chercheur s'en est abondamment nourri.

J'ai écrit ce livre pour vous faire entrer dans cette *nouvelle dimension*. Pour raconter ces nouvelles technologies prodigieuses : depuis les casques de réalité virtuelle jusqu'aux interfaces neuronales qui permettent de contrôler un ordinateur sans bouger, uniquement avec son cerveau. Je souhaitais aussi parler de la perception humaine ; car la réalité virtuelle est un nouveau paradigme expérimental très puissant pour étudier le cerveau, la psychologie et les comportements humains. Les technologies permettent alors de révéler nos capacités humaines, parfois nos *angles morts*, parfois nos *superpouvoirs* insoupçonnés. Enfin, je tenais à évoquer mon expérience personnelle de la recherche. Le métier de chercheur peut sembler austère ou déconnecté du monde réel – ce qu'il n'est pas. Nous avons nos doutes, nos obsessions, mais aussi de grands moments de bonheur, au gré des conférences, des voyages, des échanges et des rencontres souvent passionnantes. J'aimerais donc donner envie, notamment à ceux, parmi mes lecteurs, qui ne savent pas encore ce qu'ils veulent faire plus tard : pourquoi pas devenir chercheur... ou artiste ? D'ailleurs, j'en ai aussi profité pour laisser libre cours à mes crayons, comme vous le verrez dans chacun des chapitres... Ce livre vous emmène en voyage. Un périple mêlant nouvelles technologies, cerveau et pop culture. Laissez-vous guider par vos sens et transporter jusqu'à la destination finale : votre cerveau ! Bouclez votre ceinture, c'est parti !

1

PREMIÈRE IMMERSION

Tout a commencé par une chasse aux papillons. En 1999, à la fin du siècle dernier donc, ma directrice de thèse* m'a proposé de l'accompagner à Bonn, en Allemagne, pour découvrir ce qui se faisait de mieux en Europe en matière de réalité virtuelle : le laboratoire** du professeur Martin Göbel et ses dispositifs révolutionnaires d'affichage en 3D. Je ne me souviens plus des détails de cette expédition, mais je me rappelle d'une expérience qui m'a profondément marqué et qui a scellé mon avenir de chercheur. Lors de la visite de ce laboratoire, j'ai testé pour la première fois un « CAVE » (pour *Cave Automatic Virtual Environment* – prononcez « këiv »). Ce dispositif, qui avait été inventé quelques années auparavant à Chicago par des scientifiques américains¹, se compose de

* Sabine Coquillart, directrice de recherche chez Inria. Mon autre directeur de thèse était Philippe Coiffet, directeur de recherche au CNRS et l'un des pionniers de la réalité virtuelle en France.

** Le GMD – Forschungszentrum für Informationstechnik GmbH de Birlinghoven.

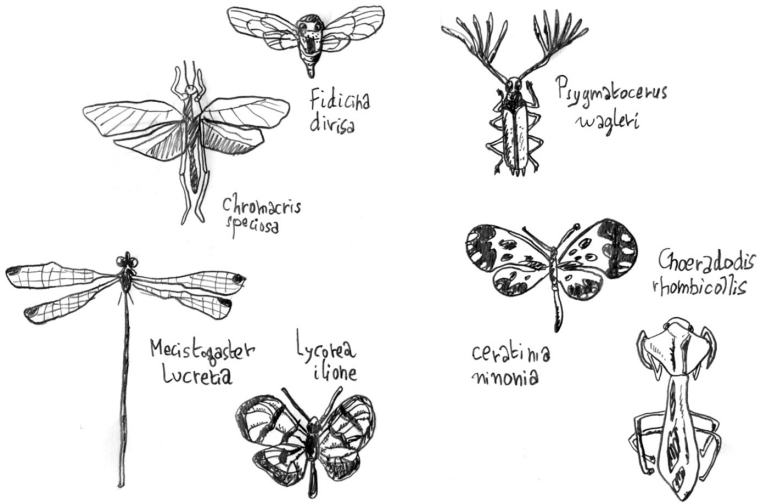
VOTRE CERVEAU EST UN SUPER-HÉROS

quatre écrans, collés les uns aux autres, pour former les faces d'un cube de trois mètres de haut. Des images stéréoscopiques sont projetées par l'arrière sur chacun des écrans. Une fois à l'intérieur, entouré par des images en trois dimensions, vous êtes immergé en plein cœur d'une scène virtuelle.

Équipé des fameuses lunettes stéréoscopiques qui permettent de voir en relief, j'ai pénétré dans le cube sans savoir ce qui m'attendait. J'ai d'abord découvert un environnement très dépouillé – les ordinateurs de l'époque n'étant pas encore capables de concevoir des paysages plus complexes. Je me promenais dans ce décor grossier, aux allures champêtres, composé principalement de collines et d'arbres, quand un détail a attiré mon attention : des petites choses au loin, en suspension, se rapprochaient de moi. Lorsqu'elles furent suffisamment proches, je pus enfin les reconnaître, malgré leur aspect sommaire : c'était une nuée de papillons virtuels, de toutes les couleurs, qui volaient dans le ciel. J'étais captivé par le mouvement et la magie de ces créatures artificielles qui tourbillonnaient autour de moi. Il s'en dégageait une poésie incroyable. Mais à l'extérieur du cube, ça s'agitait : il était temps de sortir. J'étais persuadé que l'expérience n'avait duré que quelques secondes, mais en fait j'étais resté de longues minutes dans le CAVE à contempler les papillons, comme si j'étais tombé dans une faille spatio-temporelle. Enspellé par cette nature numérique, troublante et mystérieuse, j'ai été pris en flagrant délit d'oisiveté virtuelle !

Aujourd'hui encore, le souvenir de l'extraordinaire sensation d'immersion qui accompagnait cette chasse aux papillons virtuels est très vivace. Cette expérience a été l'événement

PREMIÈRE IMMERSION



Chasse aux papillons

déclencheur : je venais de prendre pleinement conscience de la puissance évocatrice des technologies de réalité virtuelle.

Il faut dire que vers la fin des années 1990, ce domaine de recherche était peu connu. Quand on m'interrogeait sur mon métier et que je répondais : « Je travaille sur la réalité virtuelle », je ne rencontrais en face de moi qu'étonnement, incompréhension, voire perplexité. Même après quelques explications, mes interlocuteurs restaient pour la plupart dubitatifs. Je vivais la même situation que Camille, la jeune étudiante du film *On connaît la chanson*, quand elle est interrogée sur son sujet de thèse et répond avec réticence. Cela donne ceci :

« Nicolas – Et euh... une thèse... sur quoi ?

Camille – Sur... euh... pfff... sur rien.

Nicolas – Ah ben c'est bien, ça ne prend pas beaucoup de temps, ça !