

L'homme qui a
battu Kasparov
sans vraiment
savoir jouer aux
échecs

« Garry Kasparov et moi avons échangé un large sourire et une poignée de main avant de prendre place pour la première partie. La récompense pour ce match "revanche" était de 1,1 million de dollars, à raison de 700.000\$ pour le gagnant et de 400.000 pour le perdant. Au moment de notre poignée de main, il souriait probablement en pensant à ses 700.000 dollars. Je me suis demandé comment il réagirait en recevant son chèque de 400.000. Il n'était pas prévu que notre équipe se partage la somme de 700.000\$ versée au vainqueur; la part de Deep Blue reviendrait exclusivement à IBM »

FENG HSIUNG HSU

L'homme qui a battu
Kasparov sans vraiment
savoir jouer aux échecs

traduit de l'anglais par Elisabeth Thomas

*La véritable histoire de l'étudiant chinois qui a
fini par vaincre le champion du monde et qui a
révolutionné le monde moderne avec son ordinateur
Deep Blue, ou: la réalisation la plus importante
de l'Humanité depuis l'invention de l'écriture*



Le jardin des Livres
Paris

« Deep Blue avait découvert cette même ligne de sacrifice pendant sa recherche de 9 pions mais il l'avait depuis rejetée au motif qu'elle était inférieure pour les Noirs. Quand Garry a joué son 35^e coup, tous les autres ordinateurs du monde et l'assistance s'attendaient à ce que Deep Blue joue 36. Qb6, remportant un pion au passage. Mais Deep Blue n'aimait pas du tout la compensation que les Noirs pourraient obtenir face à Qb6. Cette fois-ci, il s'est mis en mode panique mais d'une tout autre manière. Une fois son temps de recherche normal écoulé au démarrage de la recherche à 11 plis, la variation principale attendue se délitait au plus profond de la recherche. Il est alors entré dans un mode de panique temporaire qui l'a obligé à résoudre le score pour le coup Qb6 »

« Notre analyse psychologique, purement amateur, de la condition mentale de Kasparov a abouti à une tout autre conclusion: il possédait une volonté de fer; la plupart de ceux qui le connaissent diraient même qu'il pouvait être têtu par moments. Il s'est présenté au match avec une stratégie bien définie, qui consistait semble-t-il à jouer aux échecs anti-ordinateurs. Il était à parier qu'il ne dérogerait pas à son plan, à moins qu'il ne se révèle un échec cuisant. Avec le recul, une bonne question se pose: que serait-il arrivé s'il avait joué normalement tout au long du match ? »



« Je félicite les chercheurs d'IBM pour cette fantastique réalisation. Ils ont réussi à convertir la quantité en qualité (...) Dans certaines positions, il voit si loin qu'il joue comme Dieu »

Traduction française © 2022 *Le jardin des Livres*

14 rue de Naples, PARIS 75008

tel : 01 44 09 08 78

www.lejardindeslivres.fr

Toute reproduction, même partielle par quelque procédé que ce soit, est interdite sans autorisation préalable. Une copie par Xérogaphie, photographie, support magnétique, électronique ou autre constitue une contrefaçon passible des peines prévues par la loi du 11 mars 1957 et du 3 juillet 1995, sur la protection des droits d'auteur.

~ Préface ~

Ce livre raconte ma version de l'aventure que fut la création de Deep Blue, le premier ordinateur à battre le champion du monde d'échecs au cours d'un match sérieux. J'ai démarré ce projet en 1985; et 12 ans plus tard, l'aventure s'est achevée avec Deep Blue, qui a fixé un jalon majeur dans l'histoire de l'Humanité et a modifié à jamais notre vision de ce à quoi pouvait ressembler notre vie avec l'ordinateur.

Pourtant, les ordinateurs d'échecs comme Deep Blue remontent à bien longtemps. Le Turc mécanique, un «*auto-joueur d'échecs*» construit par un ingénieur hongrois le baron Wolfgang von Kempelen, a fait sa première apparition à la cour d'Autriche en 1769. Sa victime la plus célèbre était Napoléon Bonaparte. En réalité, le Turc était une imposture: les coups étaient exécutés par un joueur d'échecs caché.

Dans les années 1830, Charles Babbage rêvait de construire une machine d'échecs pour récolter suffisamment de fonds pour développer son *Analytical Engine*, le premier ordinateur mécanique programmable, jamais achevé. Mais au lieu de cela, il a construit une machine "tic-tac-toe". La création d'une véritable machine d'échecs était bien trop difficile, surtout s'il fallait la construire uniquement à partir de pièces mécaniques. Le premier ordinateur électronique programmable, ENIAC, a été achevé en 1946. Peu après, en 1949, Claude Shannon a tenu une conférence qui a jeté les bases des ordinateurs d'échecs modernes. À l'époque, de nombreux informaticiens de renom pensaient que le problème d'un programme d'échecs – la création d'un ordinateur capable de battre le champion du monde – serait résolu en quelques années, mais leurs prévisions se sont avérées trop optimistes. Au fil du temps – et sans solution à l'horizon –, la résolution du problème des échecs informatiques est devenue le Saint Graal des informaticiens. Au début des années 1980, plus de 30 ans après les travaux précurseurs de Shannon, les meilleurs ordinateurs d'échecs jouaient au même niveau que

les maîtres nationaux américains, mais ils étaient encore loin de se mesurer au champion du monde.

Mon engagement dans le domaine des échecs par ordinateur est le fruit du hasard. Au printemps 1985, le professeur H.T. Kung, mon conseiller pédagogique à Carnegie Mellon, m'a annoncé que ma survie dans les études supérieures était compromise. Quelques semaines plus tôt, j'avais, pour rendre service, examiné un problème technique pour le compte d'un éminent expert en échecs informatiques de notre département. Ce dernier n'a pas apprécié la solution que je lui ai proposée. Moi non plus d'ailleurs. Après mûre réflexion, je suis parvenu à la conclusion que le véritable problème résidait dans son approche. Une conception radicalement neuve, reposant en partie sur les idées de ses concurrents, serait de loin supérieure.

Lorsqu'il a rejeté ma nouvelle proposition, je lui ai signifié sans détour que son approche était insuffisante et que j'avais perdu tout intérêt à creuser le sujet. J'aurais dû me montrer plus diplomate, selon le professeur Kung qui m'a alors exhorté à rédiger un rapport technique et à présenter un exposé étayant mon assertion. J'avais déjà eu assez d'ennuis à cause d'une incartade plus ancienne pour laquelle j'avais failli être renvoyé de l'école... C'est ainsi qu'a commencé le voyage étrange et inattendu vers la création de l'entité de jeu d'échecs la plus puissante au monde: Deep Blue.

Au départ, j'avais prévu de retracer ce voyage en suivant le chemin emprunté par le Dr James D Watson, lauréat du prix Nobel de médecine, dans son ouvrage intitulé *The Double Helix: A Personal Account of the Discovery of the Structure of DNA*¹, l'un de mes livres préférés. Cependant, au fur et à mesure que j'avancais dans mon travail d'écriture, je réalisais à quel point les deux livres seraient différents en portée et en nature; si le livre du Dr Watson relate l'une des plus grandes découvertes scientifiques du XXe siècle, l'ouvrage que vous tenez entre vos mains porte davantage sur une quête technique. Par définition, une quête technique couvre un champ plus vaste de la vie. Les idées techniques qui sous-tendent la quête doivent d'abord être découvertes, puis menées jusqu'à leur terme logique.

1 En français: *La double hélice: récit personnel de la découverte de la structure de l'ADN.*

La découverte peut être le fruit de la chance ou de l'inspiration, mais le reste de la quête est une histoire de sueur et de persévérance. La portée de ce livre est donc plus proche de celle, par exemple, de *The Quest for Mach One*¹, le récit de Chuck Yeager sur le franchissement du mur du son. Mon livre décrit la quête visant à dépasser, ne serait-ce qu'un bref instant, la capacité de jeu du meilleur joueur d'échecs du monde. Comparé aux deux ouvrages pré-cités, son contenu est plus divertissant pour plusieurs raisons, non moins à cause de la frivolité apparente de cette idée de créer un ordinateur capable de battre le champion du monde d'échecs. Les informaticiens sont aussi des êtres humains, et ils aiment s'amuser. Une autre raison tient à la grande influence qu'a exercée, sur moi et sur mes écrits, un autre de mes livres préférés, *Surely You're Joking, Mr Feynman: Adventures of a Curious Character*², écrit par le prix Nobel de physique Richard P. Feynman. J'y ai découvert son sens de l'humour particulier, sa passion irrésistible pour la vie et sa façon très pragmatique de voir les choses. Plus encore, j'ai appris la valeur de cette faculté de rire de soi-même. Les échecs par ordinateur étaient un domaine de recherche hautement compétitif – la rivalité scientifique était aussi forte et enflammée que dans le domaine de la recherche sur l'ADN. La compétition finale avec Garry Kasparov, le champion du monde d'échecs, était elle aussi une affaire extrêmement sérieuse. Savoir rire de moi-même, ne pas me prendre trop au sérieux, m'a permis de conserver ma lucidité dans des situations très tendues, découlant dans un premier temps de la rivalité scientifique puis des deux matchs face à Garry Kasparov. Si vous prenez du recul et reprenez les événements dans leur contexte, les moments les plus sérieux de la vie peuvent aussi se révéler les plus drôles.

De nombreux livres abordent les matchs entre le champion du monde d'échecs Garry Kasparov et Deep Blue. Cependant, la plupart d'entre eux s'attardent sur l'aspect «homme contre machine» et s'apparentent à des livres sur les échecs instantanés. Dans cette catégorie de livres, l'angle «homme contre machine» est apparemment très vendeur,

1 En français: *La quête de mach 1*.

2 En français: *Vous plaisantez sûrement, M. Feynman: les aventures d'un curieux personnage*.

mais il ne rend pas compte de la véritable essence du tournoi. Cette compétition opposait en réalité des hommes dans deux rôles différents: l'homme exécutant et l'homme fabricant d'outils. Kasparov et Deep Blue ont disputé deux matches, qui ont débouché sur des résultats différents. Lors du match de 1996, l'homme exécutant a gagné, tandis que le match revanche de 1997 a été remporté par l'homme fabricant d'outils.

Ce livre raconte les histoires des fabricants d'outils, ceux qui ont construit les machines, à l'exception du chapitre 2, la première partie du chapitre 3 et l'annexe A, lesquels portent sur ma vie précédant le lancement du projet. Les récits du chapitre 2 et de la première partie du chapitre 3 sont en rapport direct avec le projet. Si ce projet a existé, c'est bien parce que les événements rapportés dans ces textes ont eu lieu. L'annexe A réunit des souvenirs de mon enfance à Taïwan et peut être consultée comme un document de référence. Je l'ai insérée pour deux raisons: la première, pour répondre à la question *«quel imbécile des échecs oserait défier le plus grand esprit échiquéen du monde?»*; la seconde, pour vous expliquer *pourquoi* les choses se sont déroulées ainsi.

Les témoignages contenus dans ce livre concernent deux organisations socialement et culturellement différentes, le département informatique de Carnegie Mellon et IBM Research. La première moitié du livre se concentre sur le projet de Carnegie Mellon. Au cours de cette période, les idées techniques de base ont pris forme, une nouvelle équipe d'échecs informatiques a été formée sur un coup de tête et une intense rivalité scientifique a éclaté. Le reste du livre documente l'évolution du projet chez IBM: adaptation aux nouveaux environnements, changements douloureux de personnel, développement de nouvelles machines d'échecs et – comme de juste – deux matches intenses et controversés entre Kasparov et Deep Blue. L'épilogue du livre s'intéresse aux événements d'après-match, notamment la tentative manifeste de Kasparov d'esquiver un nouveau match, bien qu'il n'ait cessé de lancé des défis en ce sens pendant les deux années qui ont suivi sa défaite face à Deep Blue. En novembre 2000, Kasparov a perdu le championnat du monde contre Vladimir

Kramnik. Un match contre Kramnik est-il pour autant envisageable? À l'heure où j'écris ces lignes, je n'en sais strictement rien. Une question revient au sujet de Deep Blue: «*Est-il intelligent?*» Les accusations de tricherie, formulées par Kasparov au cours du match de 1997 et même après, confirment que Deep Blue a réussi la version échiquéenne du test de Turing (un test à l'aveugle permettant de savoir si vous interagissez avec un humain ou un ordinateur). Mais Deep Blue n'est pas intelligent; ce n'est qu'un outil finement conçu et présentant un comportement intelligent dans un domaine bien circonscrit.

Certes, Kasparov a perdu le match, mais c'est bien lui qui détenait la véritable intelligence. D'ailleurs, Deep Blue n'aurait jamais été capable de porter des accusations fantaisistes.

Une dernière remarque: Deep Blue est le fruit d'un travail d'équipe. Écrire à la première personne le récit d'un effort d'équipe comporte le risque de minimiser le temps et l'énergie investis par les autres membres. Afin de pallier ce problème, j'ai sollicité les commentaires des membres de l'équipe sur les premières ébauches. Si, malgré ma vigilance, j'ai omis de citer dûment la contribution d'un participant, la responsabilité m'en incombe entièrement.

~ Remerciements ~

Ce projet a été directement inspiré par les travaux pionniers de Joe Condon et Ken Thompson, de Bell Labs, sur la machine d'échecs Belle. Ken a également fourni plusieurs bases de données de fins de parties utilisées par Deep Blue lors des deux matchs contre Garry Kasparov. Lewis Stiller a, pour sa part, apporté les autres bases de données de fins de parties. La réalisation de ce projet a été possible grâce au département informatique de l'université Carnegie Mellon et à IBM Research. Je tiens à remercier tout spécialement de nombreux autres collaborateurs de ces deux institutions:

À Carnegie Mellon,

- les membres de l'équipe Deep Thought, Thomas Anantharaman, Mike Browne, Murray Campbell, Peter Jansen et Andreas Nowatzyk, pour leurs contributions et leur tolérance face à mon comportement parfois irrationnel.

- Mon conseiller, le Professeur H T Kung, pour sa compréhension et ses encouragements ainsi que pour le financement de la construction de Deep Thought.

- Les professeurs Raj Reddy et Randy Bryant, pour avoir apporté une aide financière supplémentaire lors des dernières phases du projet Deep Thought.

- Lawrence Butcher et John Zsarnay, pour le précieux soutien technique qu'ils ont assuré.

- Différents membres de l'équipe Hitech, mais en particulier Carl Ebeling et Gordon Goetsch, pour leurs conseils judicieux et leurs discussions intéressantes, ainsi que le Dr Hans Berliner qui, comme représentant de l'opposition royale, a insufflé l'élan qui nous a fait avancer.

- Parmi les autres personnes qui nous ont aidés et encouragés, citons les professeurs Roberto Bisiani, Kai-Fu Lee, Tom Mitchell, Danny Sleator, Bob Sproull et Hide Tokuda.

Chez IBM Research,

- les membres de l'équipe Deep Blue, Murray Campbell et Joe Hoane, pour leur contribution et leur implication dans le projet. Je tiens à remercier au passage Gina, l'épouse de Murray, et Elizabeth, l'épouse de Joe, pour leur patience et compréhension devant nos longues heures de travail et les week-ends perdus. À maintes reprises, au détriment de leur vie de famille, Murray et Joe m'ont tiré d'affaire lorsque je me suis heurté à des problèmes techniques inhérents à la manipulation des pièces d'échecs de Deep Blue.

- L'ensemble de la direction, mais surtout nos deux managers, Randy Moulic et C J Tan, pour leur soutien et leurs encouragements.

- Jerry Brody, pour avoir prodigué le support technique à l'équipe.

De nombreux intervenants externes nous ont prêté main forte. À l'époque de Deep Thought, Larry Kaufman, Stuart Cracraft, Jim Gillogly, Frederic Friedel, Don Maddox et Dap Hartmann ont tous offert leur aide. Beaucoup de collaborateurs d'IBM, au sein et en dehors d'IBM Research, ont participé à l'accueil ou au support technique des deux matchs de Deep Blue, au même titre que certains membres d'ACM et de TSI. Je les remercie tous.

Deep Blue ne serait pas aussi performant aujourd'hui sans l'aide des nombreux grands maîtres et joueurs d'échecs qui ont joué contre lui ou se sont entraînés avec lui et ses prédécesseurs. Parmi les grands maîtres ayant, à un moment ou un autre, exercé une influence directe, citons Maxim Dlugy, Joel Benjamin, Miguel Illescas, Nick DeFirmian et John Fedorowicz. Et bien sûr, Joe, qui était notre conseiller aux échecs pour les deux matchs de Deep Blue. Le Grand Maître Robert Byrne, le chroniqueur d'échecs du *New York Times*, et un bon ami, est intervenu occasionnellement pour jouer quelques parties. Si l'on exclut les grands maîtres impliqués

dans ce projet, Robert est celui qui nous a apporté le plus d'informations.

Enfin, sans la participation de Garry Kasparov, le champion du monde d'échecs, nous n'aurions jamais découvert la véritable force de Deep Blue. De nombreuses personnes ont relu les premières versions de ce livre et ont formulé des suggestions d'amélioration; Dennis Allison, Thomas Anantharaman, Mike Browne, Robert Byrne, Murray Campbell, Yih-Farn Robin Chen, Joe Hoane, Robert Hyatt, Howard Landman, Jim Loy, Timothy Mann, Andreas Nowatzky, George Paul, Jonathan Schaeffer, Danny Sleator, C J Tan, Ken Thompson ainsi qu'un critique anonyme m'ont tous fait part de leurs précieux commentaires.

Mon agent, William Clark, a offert un éclairage alternatif à partir de sa perspective unique. Certaines photos du livre proviennent de ma collection privée.

De nombreuses photos du match sont tirées de la collection IBM. Monty Newborn, Andreas Nowatzky et Danny Sleator ont fourni le reste. Enfin, je tiens à remercier David Ireland, mon éditeur, qui a peaufiné mon écriture. Mais au final, toute erreur ou omission relève de ma seule responsabilité.

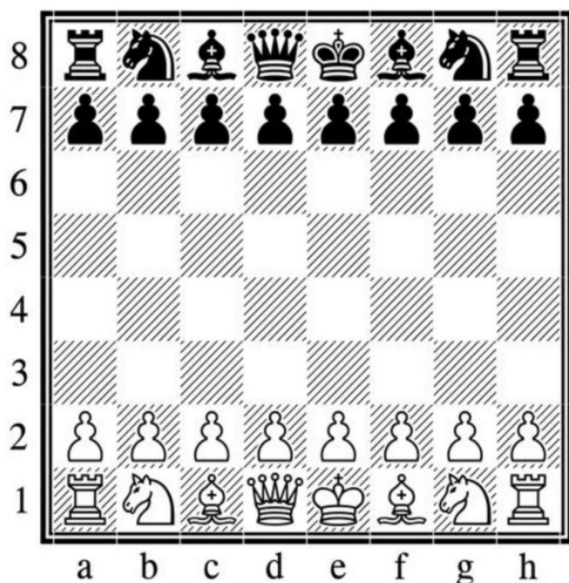
~ La notation aux échecs ~

Cet ouvrage n'est pas un manuel d'échecs – aucune analyse du jeu ne sera présentée ici. J'ai tenté dans la mesure du possible de ne pas recourir aux notations ou aux diagrammes échiquiens. Cependant, certaines polémiques, particulièrement celles relatives au second match, portaient sur les coups d'échecs joués par Deep Blue. En théorie, vous pouvez comprendre ces controverses en considérant simplement les coups d'échecs comme des désignations, mais il est bon de connaître la signification réelle de ces mouvements. Les chapitres sur les deux matchs de Deep Blue contiennent des diagrammes d'échecs permettant de visualiser plus facilement les situations de jeu – vous pouvez les aborder comme des photos de l'échiquier. Au verso, vous trouverez une brève description de la notation algébrique des échecs utilisée dans le livre.

Le diagramme montre les noms des 8 lignes horizontales (également appelées rangées) et des 8 lignes verticales (également appelées colonnes) de l'échiquier. Les rangées sont numérotées de 1 à 8, depuis la rangée inférieure jusqu'à la rangée supérieure. Les colonnes sont libellées de *A* à *H*, en partant de la gauche vers la droite. Le nom de chaque case de l'échiquier est déterminé en fonction de la colonne et de la rangée où elle se trouve. Par conséquent, *h1* correspond à la case du coin inférieur droit de l'échiquier, et *a8* à la case du coin supérieur gauche. L'échiquier lui-même peut être divisé verticalement en deux moitiés égales : l'aile dame (colonnes *a*, *b*, *c*, et *d*) et l'aile roi (colonnes *e*, *f*, *g*, et *h*). Les noms des deux moitiés dérivent de la position des rois et des dames sur l'échiquier de départ.

Hormis le pion, il existe 5 types de pièces : le cavalier, le fou, la tour, la dame et le roi. Les pièces peuvent être de couleur blanche ou noire. Sur l'échiquier de départ, les pions blancs sont placés sur la 2^e rangée et les pions noirs sur la 7^e

rangée. Les pièces de la 1^{re} et de la 8^e rangée sont, de la colonne A à la colonne H, la tour, le cavalier, le fou, la dame, le roi, le fou, le cavalier et la tour. Les pièces de la 1^{re} rangée sont blanches et les pièces de la 8^e rangée sont noires. Le joueur muni des pièces blanches est appelé «blanc», et le joueur détenant les pièces noires est appelé «noir».



Les déplacements de pions sont représentés par la case d' «arrivée» ou de «destination» du mouvement du pion. Le coup e4 est un déplacement du pion vers la case e4. Les captures, ou prises, de pions sont représentées par le nom de la colonne de départ du pion, suivi de la case d'arrivée. Un symbole facultatif «x» peut être placé entre la désignation de la colonne et celle de la case. Ainsi, la capture de pion axb4 utilise un pion de la colonne a pour capturer une pièce sur la case b4.

Les coups du cavalier sont représentés par le symbole de la pièce «C» suivi de la case d'arrivée. Le coup Cf3 est un coup qui place un cavalier sur la case f3. Lorsque plusieurs cavaliers peuvent se déplacer sur la même case d'arrivée, le nom de la colonne de départ ou le nom du rang de départ peut précéder le nom de la case d'arrivée. Le coup C2f3 signi-

fie que le cavalier de la 2^e rangée se déplace sur la case f3. Si le déplacement du cavalier est une prise, le symbole optionnel «x» de la capture peut figurer avant la case de destination. La notation Cxg5 représente donc un coup de cavalier qui capture une pièce sur la case g5.

Les coups du fou, de la tour, de la dame et du roi suivent le même format que les coups du cavalier, mais les symboles de pièces sont «F», «T», «D» et «R» respectivement. Le coup Da4 signifie donc que l'on déplace la dame sur la case a4.

Le symbole «+» qui suit un mouvement signifie un échec; Rc4+ signifie que la tour se place en c4 et fait échec.

Les promotions de pions sont représentées par le déplacement du pion suivi du symbole de la pièce à laquelle le pion est promu. Par conséquent, g8D signifie que le pion est en g8 et qu'il est promu dame.

Les coups de roque sont représentés par O-O et O-O-O, respectivement roque du côté roi et roque du côté dame.

Les symboles «!», «!!», «?», «??» indiquent respectivement «un bon coup», «un excellent coup», «un coup contestable» et «un coup douteux». Ainsi h5! signifie «pion en h5, un bon coup».

Place au spectacle

Fin avril 1997, des affiches pour un événement échiquéen inhabituel sont apparues dans les rues de New York. Elles montraient un homme sombre et pensif d'une trentaine d'années fixant les spectateurs par-dessus un échiquier. Sous son menton, une petite légende interrogeait: «*Comment fait-on cligner des yeux un ordinateur?*» L'homme sur l'affiche n'était autre que le champion du monde d'échecs Garry Kasparov, probablement le meilleur joueur d'échecs de tous les temps.

Dans la rue, au sous-sol de l'Equitable Building, je fixais les écrans vierges d'un auditorium vide. Dans quelques jours, l'auditorium serait plein à craquer; les caméras de télévision seraient installées à des endroits stratégiques et les trois gigantesques écrans de projection disposés sur le devant prendraient vie. L'écran de gauche diffuserait une image en direct d'un studio de télévision situé au 35^e étage du bâtiment, qui sert de salle de jeu.

Le direct présente généralement les deux concurrents assis à une table spécialement conçue à cet effet. Le participant de gauche serait Garry Kasparov. En face de lui se tiendrait l'un de mes deux collègues, Murray Campbell et Joe Hoane, ou moi-même. Le véritable adversaire de Garry était l'ordinateur d'échecs Deep Blue, que nous avons tous les trois conçu et programmé. Pendant les parties, nous agissions comme de simples extensions de Deep Blue, effectuant pour lui les déplacements sur l'échiquier physique. Dans l'auditorium, trois commentateurs d'échecs, parfois accompagnés d'un ou deux invités, se servaient de l'écran central pour présenter leur analyse de la partie en cours. L'écran de droite affichait une vue d'ensemble de l'échiquier. Le public présent dans l'auditorium pouvait ainsi bénéficier d'une vision claire de la position actuelle du jeu.

J'avais mis presque 12 ans à atteindre ce niveau. Lorsque j'ai entamé cette œuvre, Garry n'était pas encore champion du monde; il fallait encore attendre quelques mois avant de le voir remporter le titre. Au cours des 11 dernières années, soit depuis 1986, mes partenaires et moi avons construit des ordinateurs d'échecs toujours plus performants avec, pour objectif final, de battre le champion du monde d'échecs, qui qu'il ou elle soit.

Avant nous, de nombreux pionniers – certains célèbres, d'autres moins – se sont emparés du «problème des échecs par ordinateur». En 1949, Claude Shannon a soumis sa proposition sur la façon de programmer un ordinateur pour jouer aux échecs. Dès lors, des milliers d'informaticiens, d'ingénieurs, d'amateurs, de joueurs d'échecs et même d'organisations commerciales se sont penchés sur ce problème. Certains entendaient utiliser les échecs comme un outil expérimental pour découvrir le fonctionnement de l'intelligence humaine: «*Si l'on parvenait à concevoir une machine d'échecs performante, on pénétrerait au cœur de l'effort intellectuel humain*», écrivaient Allen Newell, Cliff Shaw et Herbert Simon dans l'un des premiers articles sur les échecs informatiques. D'autres considéraient les échecs comme un exemple clair et bien défini d'un problème complexe. La «résolution» des échecs pourrait, en théorie, livrer de nouvelles techniques pour le dénouement d'autres problèmes complexes. Les entreprises commerciales l'ont évidemment fait pour le profit, tandis que certains individus, en particulier les amateurs, l'ont fait uniquement pour le plaisir.

Nous avons abordé le problème sous un angle nouveau. Nous – ou tout au moins moi – l'avons considéré comme un problème purement technique. Depuis la fin des années 1970, il était établi que les ordinateurs d'échecs gagnaient en puissance proportionnellement à la vitesse du matériel (*hardware*). En 1985, lorsque j'ai démarré ce petit projet qui est devenu Deep Blue, l'extrapolation des données expérimentales indiquait qu'une augmentation de 1000 fois la vitesse du matériel suffirait à produire une machine d'échecs du même calibre qu'un champion du monde. Notre projet a donc été lancé avec un objectif simple, à savoir déterminer si une augmentation massive de la vitesse du matériel suffirait à

«résoudre» le problème des échecs par ordinateur. La construction de cette «mère de toutes les machines d'échecs» était un problème intéressant en soi. Certes, si notre machine venait à battre le champion du monde, ce serait là un vrai plus.

La version précédente de Deep Blue avait perdu une partie contre Garry Kasparov à Philadelphie en 1996. Cependant, aux deux tiers de ce match, nous étions *ex aequo*. Cette ancienne version de Deep Blue était déjà plus rapide que la machine que j'avais imaginée en 1985, mais ce n'était pas assez. Pour résoudre le problème des échecs par ordinateur, on ne pouvait se contenter d'augmenter la vitesse du matériel. Depuis ce match, nous avons reconstruit Deep Blue de zéro, en passant au crible chaque problème rencontré au cours du match et en sollicitant à foison la participation de plusieurs grands maîtres. Ces efforts ont amené le Grand Maître Joel Benjamin, notre conseiller en échecs et l'un des meilleurs joueurs d'échecs des États-Unis, à dire: «*Vous savez, parfois Deep Blue joue aux échecs.*» Joel ne pouvait désormais plus discerner avec certitude les coups de Deep Blue des coups joués par les meilleurs Grandmasters.

Les médias attendaient ce nouveau match avec un vif intérêt. La victoire du nouveau Deep Blue marquerait un tournant dans la longue histoire de l'homme fabricant d'outils. Ce serait également l'accomplissement d'une étape longtemps recherchée par les informaticiens et les chercheurs en intelligence artificielle. Il était quasiment certain que ce match dépasserait en importance tous les championnats du monde d'échecs, à l'exception peut-être du match Fischer contre Spassky en 1972. Si nous gagnons, cette rencontre pourrait même supplanter celle entre Fischer et Spassky. Le nouveau Deep Blue était bien meilleur, mais serait-il à la hauteur? Le voyage entrepris par mes partenaires et moi-même il y a tant d'années touchait-il à sa fin?

Un bureau de trublions

«*Votre bureau est un bureau de fauteurs de troubles !*» s'est exclamé Kung, d'un air résigné. Kung n'était autre que le professeur H T Kung, mon conseiller pédagogique à l'université Carnegie Mellon de Pittsburgh, un homme grand et bien bâti d'une quarantaine d'années. J'étais un étudiant de 3e cycle au département d'informatique (*Computer Science – CS*). Nous venions de nous entretenir longuement en privé, dans son bureau. C'était l'automne 1987. Le professeur Kung avait été mon directeur de thèse pendant toute la durée de mon cursus à Carnegie Mellon. J'avais beaucoup de respect pour lui, non seulement parce qu'il avait été pour moi un bon directeur de thèse, mais aussi pour les actions qu'il avait menées à titre personnel. Le professeur Kung était un descendant direct de Confucius et mettait un point d'honneur à faire tout ce qui était en son pouvoir pour favoriser le développement technique et économique des sociétés chinoises dans le monde. Ce n'est pas avec le professeur Kung que je rencontrais des difficultés, mais avec un autre professeur du département.

Au moment de cette conversation, il y avait deux équipes d'échecs informatiques à Carnegie Mellon; le Dr Hans Berliner dirigeait l'équipe Hitech, tandis que l'équipe concurrente, ChipTest, regroupait des étudiants de 3e cycle, pour la plupart non supervisés, dont je faisais partie. J'ai bénéficié d'une supervision minimale de la part du professeur Kung, au moment où les membres de mon équipe travaillaient sur ChipTest par pur plaisir. La compétition entre les deux équipes, jusqu'alors amicale, était sur le point de se muer en une intense rivalité. En y repensant, je me dis que cette rivalité était inévitable. Il y avait eu quelques frictions entre les deux équipes. L'équipe ChipTest désapprouvait la façon dont on nous présentait, trop souvent et à tort, comme les étudiants du Dr Berliner ou travaillant sous sa houlette.

Dans une large mesure, cette représentation découlait de la renommée du Dr Berliner dans le domaine des échecs informatiques, qui a conduit les journalistes à assumer automatiquement que lui seul dirigeait tous les projets d'échecs informatiques à Carleton¹. Bien que vexante pour l'équipe de ChipTest, cette caractérisation ne pouvait, à elle seule, provoquer la montée en puissance immédiate du conflit.

L'escalade a été déclenchée, entre autres, par une invitation de l'équipe ChipTest à participer à un tournoi d'échecs. Il se trouvait que l'équipe de Hitech se rendait au même tournoi et Berliner avait tenté de convaincre Kung qu'il était préférable pour l'équipe ChipTest de renoncer à cet événement². Mon entretien avec le professeur Kung portait précisément sur la suite à donner à cette invitation. Kung soutenait l'équipe ChipTest et ne voyait aucune raison de décliner. Cependant, soucieux d'éviter tout problème futur, l'équipe ChipTest avait, avant cette discussion, décidé de satisfaire à la recommandation du Dr Berliner. Le professeur Kung était soulagé de voir le problème résolu, mais lorsqu'il a prononcé sa remarque sur les «fauteurs de troubles», il a dû éprouver une sensation de déjà-vu. Deux ans auparavant, en 1985, nous avons déjà eu une conversation se rapportant au Dr Berliner, conversation qui a constitué un maillon essentiel de la chaîne des événements qui ont débouché sur la création de ChipTest et, finalement, de Deep Blue. La véritable origine du projet Deep Blue remonte à encore plus loin. Tout a commencé avec les «fauteurs de trouble» du professeur Kung, étudiants en première année de 3e cycle.

Les étudiants en première année d'études supérieures

Le département des sciences informatiques (désormais cité CS) de Carnegie Mellon était le fleuron de l'université. Plusieurs départements figuraient parmi le top 10 de leur domaine, mais le CS était classé parmi les trois premiers, les numéros un et deux étant respectivement ceux du MIT et de Stanford. Selon les préférences de chacun, certains disaient

¹ Cette supposition incorrecte persiste à ce jour. Presque tous les livres d'échecs sur les matchs Deep Blue présentent à tort Berliner comme le conseiller pédagogique de l'équipe ChipTest/Deep Thought.

² La section du chapitre 4, intitulée «Une invitation de Californie», détaille le déroulement de cet incident.

même que le département CS de Carnegie Mellon était le meilleur.

Le département était imprégné d'une ambiance particulière et, comparé à d'autres écoles, les étudiants de 3e cycle avaient davantage de contrôle et leur mot à dire sur leurs axes de recherche. Le fait que le département proposait seulement un cursus de doctorat (et pas de programme de licence ou de master) a sans doute donné à la Faculté la latitude nécessaire pour expérimenter et mettre au point ce système unique.

Compte tenu de ce système atypique d'une part, et de la diversité des profils des nouveaux étudiants d'autre part, le premier mois de chaque semestre automnal était entièrement dédié au «cours d'intégration». Pour les nouveaux étudiants, c'était l'occasion de se familiariser avec les environnements, les outils, les projets et les personnes et, tout simplement, de s'amuser. Les étudiants plus âgés passaient du temps à faire la démonstration de leurs projets, à faciliter l'adaptation des nouveaux étudiants et, naturellement, à s'amuser aussi. Vers la fin de ce cours se tenait la «réception» annuelle du département, généralement dans un endroit chic de Pittsburgh. Je me rappelle avec émotion m'être gavé à la réception lorsque j'étais un jeune diplômé affamé. Le cours d'intégration marquait également le début des formalités de «mariage»: les nouveaux étudiants cherchaient à rencontrer les professeurs dont les travaux les intéressaient et choisissaient leurs directeurs de thèse.

De leur côté, les professeurs observaient les nouveaux étudiants et décidaient de qui retenir. Comme dans la vie réelle, les mariages n'étaient pas définitifs, et des «divorces» entre les membres du corps enseignant et les étudiants se produisaient quelquefois, en partie parce que le financement des étudiants n'était pas nécessairement lié à un projet spécifique. Les membres du corps professoral dirigeaient leurs étudiants principalement grâce au respect que ces derniers leur témoignaient. En dehors des cours, les professeurs avaient très peu d'emprise sur les étudiants qu'ils n'encadraient pas.

En 1982, l'année où j'ai «immigré» dans le département, le taux d'admission des étudiants était plus élevé que d'habitude et les places manquaient. Normalement, lors de

l'attribution des bureaux, on considérait préférable de mêler anciens et nouveaux étudiants. En raison de cette pénurie, je me suis retrouvé dans un bureau vide avec trois nouveaux étudiants, Mike Browne, Andreas Nowatzyk et Tony Stentz. Au final, nous nous en sommes bien sortis tous les quatre mais, en cours de route, les professeurs ont probablement regretté leur décision. L'année suivante, Tony a déménagé dans un autre bureau et, pendant plusieurs années, seuls Mike, Andreas et moi occupions le bureau, nouant ainsi des liens d'amitié étroits. La remarque du professeur Kung sur les trublions excluait probablement Tony.

Mike était sans doute le premier Américain avec qui j'ai engagé une véritable conversation, laquelle a eu lieu lors de mon premier jour sur le campus de Carnegie Mellon – et seulement mon 3^e jour à l'université. En poussant la porte de mon nouveau bureau, je suis tombé sur un barbu; c'était Mike. Sa barbe m'empêchait de deviner son âge, mais il se révéla être l'un des plus jeunes étudiants de la nouvelle promotion. Né dans le New Jersey, mais ayant grandi à Allentown, en Pennsylvanie, Mike a obtenu son diplôme de premier cycle à l'université Lehigh en seulement trois ans. Pendant notre première conversation, Mike s'est présenté comme un «*hacker*», ce qui signifie, selon sa propre définition, un être capable de produire des programmes informatiques. Autrement dit, un créateur, quoique dans un domaine spécialisé. De nos jours, cette définition est encore d'usage, même si la caractérisation la plus courante, employée par les médias, désigne une personne qui endommage ou exploite des systèmes informatiques par des moyens virtuels. La définition la plus récente dépeint un destructeur. Mike était manifestement très intelligent mais incroyablement effacé; il attribuait l'achèvement de ses études universitaires en mode accéléré entièrement à sa capacité à réussir les tests à choix multiples. «*Il se trouve que je suis doué pour les QCM*», disait-il, laissant entendre qu'il était dénué de tout autre talent utile.

Si Mike faisait partie des jeunes étudiants, Andreas et moi comptons parmi les plus âgés. Dans mon cas, c'était parce qu'à Taïwan, d'où je suis originaire, les garçons devaient

servir deux ans dans l'armée après le lycée¹. Quant à Andreas, il avait étudié un an de plus afin de décrocher deux diplômes de premier cycle difficiles: la physique et l'informatique. Il venait d'Allemagne, était diplômé de l'Université de Hambourg et avait effectué une année de doctorat dans son pays d'origine avant de rejoindre Carnegie Mellon. Mike était un très bon programmeur, et Andreas n'était pas en reste. En plus d'être un programmeur de premier ordre, Andreas a prouvé qu'il possédait de nombreuses compétences techniques. À Carnegie Mellon, il n'a eu de cesse de m'étonner: j'avais la ferme conviction que je pouvais être bon dans n'importe quel domaine technique si je m'y mettais. Pour sa part, Andreas semblait déjà maîtriser tous les sujets techniques.

Pendant nos premières années à Carnegie Mellon, Mike et moi étions plutôt joueurs, alors qu'Andreas s'est montré très professionnel dès le premier jour. Ce n'est que bien plus tard, en découvrant que nous partagions de nombreux centres d'intérêt dans des domaines techniques, qu'Andreas et moi sommes devenus amis. Toutefois, cette amitié était loin d'être une relation symétrique. Je me souviens des multiples circonstances où Andreas m'a aidé dans des domaines où j'avais des lacunes. Mais il était tellement autonome que je ne me souviens pas avoir fait la moindre chose pour l'aider en aucune façon.

Avant notre arrivée à Carnegie Mellon, Andreas, Mike et moi avons tous été familiarisés avec les échecs, ou les échecs par ordinateur. Au lycée, Mike était un joueur d'échecs de compétition. Sans y jouer sérieusement, Andreas s'intéressait aux échecs informatiques. À l'époque de ses études de premier cycle en Allemagne, il avait participé à l'arbitrage d'un championnat mondial d'échecs sur micro-ordinateur. Ma découverte des échecs par ordinateur a eu lieu principalement à travers la lecture de revues et livres techniques.

Pendant notre période d'immersion, Andreas et moi avons examiné les recherches sur les échecs informatiques menées au sein du département. Nous étions tous deux intéressés par la conception de puces à très grande échelle (*Very*

¹ Pour un commentaire sur le service militaire à Taïwan, voir la section intitulée «Contourner l'autorité» dans *Un garçon à Taïwan*, annexe A.

Large Scale Integration – VLSI). D'ailleurs, Carl Ebeling, un étudiant de 3e cycle du groupe VLSI, développait une machine d'échecs basée sur la VLSI. Ni Andreas ni moi n'étions assez intéressés pour nous lancer dans l'informatique échiquienne. À l'époque, je pensais que le jeu d'échecs par ordinateur avait encore un long chemin à parcourir et je ne pouvais en prévoir l'issue. Qui plus est, j'avais envie de mener à bien un projet *pratique*.

Le professeur Kung était le professeur principal du groupe VLSI et représentait pour Andreas et moi-même un choix évident. Mike a décidé de travailler avec un professeur en Intelligence Artificielle (IA). Andreas voyait d'un très mauvais œil la recherche en IA en général. Au début, Mike ne partageait pas le même avis mais, après s'être séparé de son premier directeur de recherche, Andreas et lui ont tous deux qualifié l'IA de «foutaise». Je ne suis pas allé jusqu'à cet extrême, même après ma lecture des soi-disant recherches en IA qui méritent vraiment ce qualificatif. Le groupe IA était de loin le plus important du département et comptait près de la moitié des étudiants. Au sein de notre bureau, l'opinion majoritaire sur l'IA était clairement minoritaire au sein du département. Malgré notre aversion partagée pour l'IA, Mike, Andreas et moi avons, au fil des années, évoqué à maintes reprises les échecs par ordinateur. L'une de nos discussions portait sur Belle, la meilleure machine d'échecs du début des années 1980. Lorsqu'il était encore à l'université de Hambourg, Andreas avait assisté à une conférence de Ken Thompson, l'un des concepteurs de Belle. Au cours de son exposé, Ken a présenté des expériences démontrant que le jeu de Belle était meilleur si on lui accordait plus de temps. J'ai demandé ce qui se passerait si une machine analogue à Belle était, disons, 1000 fois plus rapide. Aucun d'entre nous ne pensait qu'une telle machine ne serait assez puissante pour battre le champion du monde mais qu'elle ne passerait pas loin. En tout cas, au moment de cette conversation, aucun d'entre nous ne se doutait qu'à la suite de ma réponse à cette question, j'allais entraîner Andreas et Mike dans un projet d'échecs informatiques.

La remarque du professeur Kung sur les fauteurs de troubles comprenait sans doute Andreas compte tenu de leur

brouille survenue quelques années plus tard. Quant à la séparation de Mike et de son premier directeur de recherches, j'en ignore les impacts, mais cela devait être assez grave pour que le professeur Kung s'en aperçoive lors de la réunion des professeurs «Black Friday» qui se tient à la fin de chaque semestre.

Andreas figurait en tête de la liste des «fauteurs de troubles» du professeur Kung, mais c'est probablement à moi que revenait la première place, car j'étais à l'origine de nombreux autres incidents. Certains découlaient de mes farces immatures. D'autres n'étaient pas entièrement de mon fait, comme vous le verrez dans les prochains chapitres. Les canulars que j'ai montés les premières années ont entraîné deux conséquences profondes; elles m'ont d'abord valu une réputation douteuse parmi les étudiants, réputation qui, paradoxalement, m'a aidé à recruter d'autres étudiants pour mon projet d'échecs. (À coup sûr, le recrutement ne constituait que la première étape. Il fallait que le projet soit intéressant en soi et que je traite mes amis convenablement). La seconde conséquence a été mon classement sur la liste des espèces en voie de disparition au département. Le premier mauvais tour, relaté dans la section ci-dessous, ne m'a pas attiré d'amis lors de la réunion «Black Friday», tandis que le second a bien failli provoquer mon renvoi de l'école et me conduire en prison s'il avait eu lieu quelques années plus tard.

Les farces sont autorisées!

À Taïwan, les étudiants devaient scrupuleusement respecter les règles de l'école. C'est pourquoi, lorsque je m'y trouvais encore, j'étais toujours fasciné par les histoires d'étudiants qui organisaient d'ingénieux poissons d'avril sur les campus universitaires américains. Pendant le cours d'adaptation, l'une des séances à laquelle tous les étudiants ont assisté était la séance de présentation: nous étions tous entassés dans une grande salle afin de nous présenter aux autres membres du département. Après s'être présentée aux nouveaux étudiants, Sharon Burks, l'assistante administrative du département à l'époque¹, a mis en garde, sur le ton de la plaisanterie,

1 Sharon est aujourd'hui directrice associée du département des sciences informatiques et vice-doyenne des affaires académiques de l'école des sciences informatiques de Carnegie Mellon.

la personne qui avait falsifié un courrier électronique de sa part le 1^{er} avril. Surpris de constater une telle insubordination de la part des anciens étudiants, je me suis dit: «*Chouette! Nous avons donc le droit de faire des bêtises.*»

Ma première année à Carnegie Mellon était très chargée; je voulais passer toutes les qualifications de base aussi vite que possible. J'avais perdu la main à cause de mes deux années de service militaire à Taïwan, aussi avais-je beaucoup de retard à rattraper. Après le premier semestre, j'étais en assez bonne posture sur le plan académique, et mon premier poisson d'avril à Carnegie Mellon pointait déjà le bout de son nez.

Au début des années 1980, même dans une école supérieure de sciences informatiques comme Carnegie Mellon, les étudiants de 3^e cycle ne disposaient que de terminaux en mode texte dans leurs bureaux. Certains d'entre nous bénéficiaient de postes de travail permettant d'afficher des graphiques en noir et blanc. Dans la salle des terminaux se trouvaient des postes de travail à usage public. La plupart de nos travaux étaient encore effectués sur des terminaux connectés à des mini-ordinateurs de dernière génération pour l'époque. Ces mini-ordinateurs étaient moins puissants que les micro-ordinateurs personnels que l'on peut aujourd'hui se procurer pour moins de 300 dollars (montant qui, soit dit en passant, ne suffisait pas à acquérir ne fût-ce qu'un seul des terminaux que nous utilisions). La plupart des mini-ordinateurs fonctionnaient avec le système d'exploitation UNIX¹, qui est de nos jours largement utilisé dans des domaines où les pannes d'ordinateur causées par le système d'exploitation lui-même sont inadmissibles.

UNIX vous permet de «parler» à un autre utilisateur sur le même ordinateur, à condition que ce dernier vous accorde ce privilège. La plupart des utilisateurs octroient ce droit par défaut. Lorsque vous «parlez» à un autre utilisateur, UNIX affiche les caractères que vous avez tapés directement sur le terminal de l'autre utilisateur. En principe, cette opération est inoffensive, si ce n'est qu'elle risque d'agacer l'autre utilisateur si vous en abusez. Il existe cependant un moyen de

1 Le système d'exploitation peut être considéré comme le programme de base contrôlant tous les aspects matériels (*hardware*) d'un ordinateur. Les programmes normaux accèdent indirectement au matériel par l'intermédiaire du système d'exploitation.

provoquer des ravages si le terminal de l'autre utilisateur est doté d'une certaine «intelligence». Les terminaux informatiques les plus intelligents acceptent généralement des chaînes de commande que l'ordinateur peut utiliser pour déplacer le curseur (l'indicateur à l'écran qui met en évidence l'endroit où le nouveau caractère doit apparaître) et pour lire l'emplacement (x, y) du curseur. Par la transmission de chaînes de commande adéquates, vous pouvez déplacer le curseur à un endroit particulier de l'écran, puis faire en sorte que le terminal renvoie l'emplacement du curseur à l'ordinateur de votre victime. Dans la mesure où l'ordinateur est probablement en attente d'une commande de l'utilisateur, le curseur apparaît le plus souvent comme si la victime avait saisi son emplacement sous forme de commande. Et hop, vous venez de faire exécuter à votre victime une commande de votre choix. Telle était l'idée de base de mon poisson d'avril de 1983.

Le 31 mars, j'ai discuté avec un collègue qui a aussitôt décidé de se joindre à moi. Notre plan prévoyait que j'écrive deux programmes. Le premier sélectionnerait les victimes au hasard et enverrait des chaînes spécifiques à leurs terminaux. Le terminal de la victime transmettrait alors une commande chargée d'exécuter mon autre programme. Ce dernier publierait alors un message aléatoire, et sans doute déplacé, sur le tableau d'affichage électronique du département en provenance du compte de la victime. Mon collègue avait pour mission de trouver une collection de messages aléatoires à afficher, et il a accompli un travail exceptionnel. La plus grande difficulté technique consistait à faire en sorte que les victimes ne réalisent pas ce qui venait de se produire, même lorsqu'elles se trouvaient devant leur terminal. Le curseur devait d'abord se déplacer aux endroits appropriés afin de créer la commande informatique permettant d'exécuter le second programme, puis revenir à son emplacement initial. Au terme de ce processus, l'écran devait paraître identique à celui d'avant l'attaque. La tâche était compliquée, mais tout à fait réalisable. Même face à l'écran, la victime verrait, pendant environ une seconde, comme un papillotement accompagné d'un clignotement du curseur. Ce n'est qu'au soir du 1^{er} avril que les programmes ont été finalisés. Nous les avons

lancés dans les dernières heures de la journée. Le lendemain matin, plusieurs messages insolites sont apparus sur le tableau d'affichage électronique, la plupart des victimes étaient des membres du corps professoral¹. Un message notable avait été envoyé par un professeur qui demandait à qui appartenait la paire de collants qu'il avait trouvée dans les toilettes pour dames. Un autre professeur a «posté» un message expliquant qu'il était parvenu à se connecter à l'ordinateur, mais qu'il ne savait pas comment fermer la session et avait besoin d'aide. Le professeur n'a pas apprécié la plaisanterie et, ne réalisant pas quel jour on était, il a posté – pour de vrai – un message exigeant les aveux de la personne qui avait diffusé le message relatif à la déconnexion. J'ai ressuscité mes programmes – cette fois avec une seule victime autorisée: moi-même –, et le fichier de messages a été modifié de manière à n'en contenir qu'un seul. Ce message relevait l'étourderie des professeurs et précisait que le 1^{er} avril tombait la veille. Par ailleurs, des indices clairs trahissaient le caractère factice des messages. Tous les titres étaient encadrés par des guillemets et, techniquement, le message avait bel et bien été posté depuis le compte du professeur, tout comme le mien l'avait été depuis mon compte par le biais du même mécanisme.

Je n'ai subi aucune conséquence directe de cet incident. Cependant, cette farce, comme sa suivante, bien plus grave, a probablement nui à ma réputation aux yeux de certains professeurs. Après cet épisode, mon collègue a définitivement désactivé le privilège d'écriture sur son terminal. Personne ne lui ferait jamais ce coup! Un autre ami s'est intéressé au contrôle du curseur et a finalement créé une «invite de commande psychédélique». Chaque fois qu'il tapait une commande, une figure ressemblant à un cow-boy s'affichait sur l'écran de son terminal, et une flèche jaillissant du côté gauche frappait le cow-boy qui se désintérait aussitôt.

Le voisinage de Mister Rogers

UNIX est un système d'exploitation relativement sécurisé. L'un de ses créateurs, Ken Thompson, a évoqué plusieurs façons de le compromettre dans sa conférence du prix

¹ Les étudiants travaillant tard étaient souvent des pirates informatiques. Les *hackers* étaient davantage portés à désactiver les autorisations d'écriture sur leurs terminaux.

Turing. En général, un système UNIX bien entretenu est pratiquement imperméable aux attaques d'amateurs. Le problème, c'est que la plupart des systèmes UNIX ne sont pas forcément bien entretenus.

Au début des années 1980, la quasi-totalité des ordinateurs de dernière générations dans les universités fonctionnaient sous UNIX. Beaucoup d'entre eux étaient connectés au réseau de la DARPA (*Defense Advanced Research Project Agency*), le précurseur de notre Internet actuel. Arpanet était le diminutif courant de ce réseau. Le département des sciences informatiques, qui menait de nombreux projets de recherche parrainés par la DARPA, était relié à l'Arpanet. Il disposait d'un personnel dévoué et compétent chargé d'entretenir les systèmes informatiques; d'ailleurs, je n'ai jamais trouvé le moyen de pirater les principales machines du département. Cependant, Arpanet abrite un grand nombre de machines moins sécurisées.

Au département, il fallait saisir des mots de passe pour se connecter à tous les comptes informatiques accessibles depuis l'Arpanet ce qui n'était pas le cas de nombreux ordinateurs sur le Net. Je suis même tombé par hasard¹ sur une machine de l'UC Berkeley disposant d'un compte invité qui ne nécessitait aucun mot de passe. Quelqu'un avait laissé la porte entrouverte. Certes, ce seul acte n'indique pas nécessairement la présence d'un problème. Le système d'exploitation UNIX vous permet de verrouiller votre propriété privée afin que les autres utilisateurs ne puissent pas accéder à vos lettres d'amour en ligne. (Même si je ne m'explique pas pourquoi vous laisseriez traîner ce genre de messages sur Internet.) Par définition, le compte invité possède des droits limités et, par conséquent, un invité ne peut pas faire sauter les verrous. Tout va bien alors, n'est-ce pas?

Dans la réalité, les gestionnaires d'immeubles détiennent des clés passe-partout au moyen desquelles ils peuvent ouvrir toutes les portes du bâtiment. Dans un système UNIX, le gestionnaire du système peut se transformer en un «superutilisateur» habilité à faire tout ce que bon lui semble au cœur de ce système. Certains programmes de

¹ Enfin, pas exactement. J'avais des amis qui étudiaient à Berkeley. D'autre part, j'étais intrigué par certains bugs bien particuliers au jeu vidéo Rogue, créé par des étudiants de Berkeley.

confiance, indispensables à la maintenance du système, se voient généralement accorder le privilège de «superutilisateur» pour garantir le bon fonctionnement des programmes. Il arrive, cependant, que la confiance placée dans ces programmes «superutilisateurs» soit infondée. Si les programmes eux-mêmes fonctionnent correctement, les fichiers dont ils dépendent ne ne sont pas toujours sécurisés. Tout gestionnaire de système compétent veillerait à ce que les programmes du superutilisateur eux-mêmes ne soient pas compromis, mais certains gestionnaires de système peu expérimentés négligent parfois les fichiers référencés par ces programmes. Pour une raison qui m'échappe, certains fichiers n'étaient pas suffisamment sécurisés sur la machine Berkeley. Il existait dès lors une porte dérobée par laquelle un invité pouvait entrer et s'emparer d'un passe-partout.

C'est ainsi que je suis devenu le super-utilisateur, un dieu virtuel, de cette machine. Que faire de ce pouvoir? Naturellement, je ne voulais pas causer de préjudice. Un ami m'a proposé de créer un compte informatique pour Fred Rogers, le prédicateur et animateur de l'émission télévisée jeune «Mister Rogers' Neighborhood» sur la chaîne Public Broadcasting System. Fred Rogers vit à Pittsburgh, où l'émission est filmée, à quelques pas de Carnegie Mellon. La suggestion me paraissait opportune. Très vite et à son insu, Mister Rogers avait probablement son tout premier compte informatique sur la machine Berkeley. Une erreur s'est glissée dans le nom de son compte: mon ami pensait que l'initiale du second prénom de Fred était S, d'où l'attribution du nom «fsr»; or le second prénom de Mister Rogers est McFeely. Le compte aurait donc dû s'intituler «fmr». L'un des utilisateurs réguliers de la machine Berkeley travaillait sur un projet de réseau pour la DARPA et possédait un fichier contenant les mots de passe de toutes les machines reliées à l'Arpanet. Le fichier était protégé, mais pas contre un super-utilisateur. Les mots de passe figuraient aussi en toutes lettres. D'un coup, je me suis retrouvé détenteur des clés d'un grand nombre de portes habituellement verrouillées à travers tout l'Arpanet.

Au cours des deux semaines suivantes, Mister Rogers' Neighborhood étendait sa présence sur Arpanet pendant mon temps libre. La chanson de la série de Mister Rogers

tournait en boucle dans ma tête: «*It is a beautiful day in this neighborhood. A beautiful day for a neighbor. Would you be mine? Could you be mine?...*»¹ La création de nouveaux comptes pour Mister Rogers fut un processus fastidieux car chaque système présentait sa faiblesse propre. À l'approche des examens de fin d'année pour trois matières, je manquais de temps libre mais, au plus fort de l'activité, Mister Rogers détenait près de 10 comptes informatiques dans les meilleures universités américaines. Un jour, j'ai reçu une convocation de la part du chef de département, Nico Habermann. Le gestionnaire du système de l'université de Purdue avait repéré un compte créé pour Fred Rogers et avait remonté la piste jusqu'à Carnegie Mellon. C'est alors que le personnel de Carnegie Mellon m'a démasqué. Nico m'a sermonné et m'a ordonné de rédiger ce qui s'apparentait à une confession pour expliquer la manière dont j'avais procédé tout en manifestant mes remords. C'était une tape sur la main, sans grande conséquence; la sécurité des systèmes concernés s'en est peut-être trouvée renforcée. Mister Rogers, quant à lui, a perdu tous ses comptes. Cet épisode est intervenu avant que le Congrès n'adopte la loi sur la confidentialité des données informatiques. Si je venais à commettre ce méfait aujourd'hui, j'irais au devant de sérieux ennuis. Consulter des fichiers protégés sans autorisation constitue un manquement à l'éthique. Il en va de même pour les fichiers non protégés à caractère personnel. Je prenais les choses comme un jeu alors qu'il s'agissait en réalité d'une affaire sérieuse. Du reste, il ne faut jamais laisser traîner un fichier texte, protégé ou non, contenant des mots de passe et encore moins sur un système hébergeant des comptes invités qui ne requièrent pas la saisie d'un mot de passe. Le monde est vaste, et il regorge de malfaiteurs.

Lors de la réunion «Black Friday» de cette année, je risquais fort d'être mis à la porte. En fait, j'étais probablement à un incident près d'être viré du département.

¹ En français: «*C'est une belle journée dans ce quartier. Une belle journée pour un voisin. Si seulement tu étais à moi!*»

Le grand saut

L'éthique de travail des Japonais

Je peux travailler dur quand je le veux, mais je suis fondamentalement un paresseux. Jusqu'à la seconde année à Carnegie Mellon, je n'avais bûché qu'une seule fois pendant une longue période; c'était pour préparer le concours d'entrée à l'université à Taïwan¹. Seulement, réviser pour les examens ne peut être considéré comme un travail à part entière, ce qui voudrait dire que, jusqu'à ma deuxième année à Carnegie Mellon, je n'avais jamais travaillé dur de ma vie. Andreas Nowatzky, mon collègue de bureau allemand, était un travailleur acharné, mais il travaillait surtout la nuit et ses habitudes de travail n'avaient pas déteint sur moi. Les choses ont changé lorsque j'ai entrepris une collaboration avec un visiteur japonais sur l'un projet du professeur Kung.

Teiji Nishizawa était un visiteur de Matsushita Electric au Japon. (Matsushita est plus connue aux États-Unis comme étant la société à l'origine de la marque de produits électroniques grand public Panasonic). À l'époque, le département d'informatique avait conclu des accords avec de grandes entreprises japonaises afin d'envoyer, moyennant finances, des représentants travailler temporairement au sein du département sous la houlette des professeurs. Teiji comptait parmi ces émissaires.

L'expérience m'a montré qu'il existe deux types de bosseurs. Le premier a tendance à travailler par à-coups. De nombreux programmeurs de logiciels appartiennent à cette catégorie –, bien que ce ne soit pas le cas de tous les bons programmeurs. Ce type de travailleur peut trimer, disons 48 heures d'affilée en laissant libre cours à sa créativité. Je ne pourrai jamais travailler de cette façon; je deviens grincheux

¹ Pour une discussion sur les systèmes éducatifs taïwanais, voir «Un jeune premier» dans *Un garçon de Taïwan*, annexe A.

au moindre manque de sommeil. Teiji était un bon spécimen de ce second type de bosseur; il était très motivé et auto-discipliné. Il ne travaillait pas forcément de longues heures, mais il accomplissait de solides journées de travail pendant de longues périodes. Ce type de travailleur acharné est plus adapté au travail de conception de puces, où il importe davantage de fournir un rendement soutenu et de haute qualité que des éclairs soudains de génie. C'est pourquoi le travail réalisé en étroite collaboration avec Teiji l'année suivante s'est avéré très instructif, surtout sous l'angle de l'éthique du travail.

Teiji, Alan Sussman (un autre conseiller du professeur Kung) et moi-même avons fait équipe sur le projet conjoint du professeur Kung avec General Electric (GE). Alan et moi considérons ce projet comme une qualification dans ce champ d'étude, un critère indispensable à l'obtention de notre doctorat. Cette qualification était généralement une tâche confiée par le conseiller pédagogique aux étudiants afin qu'ils démontrent leur maîtrise du domaine de recherche. En réalité, il s'agissait également d'un moyen pour les professeurs de tirer un travail exploitable de la part des étudiants. C'est à l'occasion de ce projet que j'ai découvert l'éthique de travail japonaise.

Notre projet consistait à concevoir une puce faisant office de canal de communication programmable entre plusieurs puces arithmétiques à virgule flottante disponibles dans le commerce¹. L'une des applications possibles était la tomographie par ordinateur pour le diagnostic médical, une activité importante pour GE. Pendant la phase initiale du projet, Kung et nous trois tenions des réunions hebdomadaires destinées à passer en revue la conception. Nous en étions encore au stade de définition des fonctions de la puce quand Teiji s'est présenté à une réunion avec des schémas dé-

1 Il existe deux types d'arithmétique utilisés dans les ordinateurs: l'arithmétique à virgule fixe et l'arithmétique à virgule flottante. L'exemple le plus simple d'arithmétique à virgule fixe est l'arithmétique des nombres entiers, où le point binaire fixe se situe à la suite du bit le moins significatif (chiffre binaire) du nombre entier. L'arithmétique à virgule flottante utilise deux nombres, la magnitude et la mantisse, pour représenter une seule quantité. La partie magnitude comprend les bits significatifs; la mantisse est un nombre qui donne l'emplacement du point binaire et peut être considérée comme un facteur d'échelle. L'arithmétique à virgule flottante est généralement utilisée dans les applications techniques. Au début des années 1980, il est devenu possible de faire de l'arithmétique à virgule flottante sur une seule puce. Aujourd'hui, l'unité arithmétique à virgule flottante ne représente qu'une petite partie d'un microprocesseur à usage général.

~ Table ~

7.....	Préface
12.....	Remerciements
15.....	La notation aux échecs
18.....	1 Place au spectacle
21.....	2 Un bureau de trublions
34.....	3 Le grand saut
65.....	4 La machine qui n'en était pas une
91.....	5 La course pour le premier titre de Grand Maître à une machine
115.....	6 Toc-Toc qui est là?
130.....	7 Premier rendez-vous avec l'Histoire
150.....	8 Il faut trouver un nouveau nom
171.....	9 Nourrir le bébé ou le choix de la puce
193.....	10 Un mont Everest vivant
221.....	11 Ramasser les morceaux
243.....	12 Le saint Graal
308.....	13 La vie après les échecs
324.....	Annexe 1 Un garçon de Taïwan
342.....	Annexe 2 Une sélection de parties
347.....	Annexe 3 Des livres complémentaires