

## Transcription d'un podcast de l'Institut de France, Alain Connes présente *Le Spectre d'Atacama*

LE JOURNALISTE : Affinités électives, une émission proposée par Canal Académie. Chers amis, bonjour, vous êtes bien à l'écoute de Canal Académie. Merci de votre fidélité.

Notre émission de ce jour va nous emmener bien loin de notre studio des quais de Seine. Nous allons en effet embarquer pour un incroyable et long périple qui nous mènera du désert d'Alma sur les hauteurs du Chili au laboratoire du CERN, en passant par un nombre invraisemblable d'étapes géographiques, mais aussi intellectuelles, et même spirituelles. Nous allons y croiser, y suivre un scientifique qui croit aux signes, une physicienne rescapée d'un séjour quantique et un as de l'informatique, tous plus ou moins volontairement à la recherche de la solution à une énigme et à la quête d'un spectre baptisé le Spectre d'Atacama.

C'est également le titre de l'ouvrage qui nous réunit aujourd'hui. Il a été écrit par Alain Connes, Danye Chéreau et Jacques Dixmier. Dans notre studio, nous avons la chance de recevoir Alain Connes. Alain Connes, bonjour.

ALAIN CONNES : Bonjour.

LE JOURNALISTE : Vous êtes mathématicien, professeur au Collège de France, titulaire de la chaire d'analyse et géométrie, membre de l'Académie des sciences et de plusieurs académies étrangères dont la National Academy of Science des États-Unis. Vous êtes donc mathématicien et vous avez obtenu la médaille Fields en 1982 parmi d'autres distinctions. Lorsque je vous présente de la sorte, je pense que nos auditeurs vont se dire que je me suis trompé, que vous n'êtes pas ici pour un roman mais pour un Traité et pourtant *Le Spectre d'Atacama* est bien un roman, même si la science en est le véritable sujet. Pourquoi avoir choisi cette forme du roman ?

ALAIN CONNES : Alors, c'est une excellente question. La raison est la suivante, c'est que lorsqu'on veut expliquer certains sujets, aussi bien en physique qu'en mathématiques, nous avons fini par avoir l'idée qu'il fallait que le ton d'abord ne soit pas un ton dogmatique, c'est-à-dire qu'il y a des Traités bien sûr, qui traitent de tels ou tels sujets, qui sont accessibles seulement aux spécialistes et dont le ton est parfaitement dogmatique, c'est-à-dire on présente une théorie, etc. Ici, l'idée est totalement différente, l'idée, c'est d'embarquer le lecteur avec nous, dans un roman, qui est un roman d'aventure, donc en fait dans un périple, c'est vraiment un périple, un long voyage qui part effectivement de l'observatoire d'Alma dans le désert d'Atacama, et on a envie de transmettre de la science, donc de la science aussi bien pour les mathématiques, que pour la physique, etc., mais de la transmettre de telle sorte que le lecteur se sente embarqué avec nous et qu'il n'ait pas l'impression qu'on veut lui imposer quelque chose, et que finalement son esprit soit déjà en mouvement, que le cadre qui est autour soit déjà approprié, pour qu'il puisse recevoir certaines idées. Pour prendre un exemple, on parle des nuages de Magellan, on parle de l'expansion de l'univers, etc., quand on est sous le ciel austral, dans le désert, dans un long périple à pied, et le cadre incite alors à se poser des questions, comme si on était sur place finalement, et le lecteur va à ce moment-là recevoir des

---

Référence :

<https://podcasts.institutdefrance.fr/emissions/lentretien-de-la-semaine/le-spectre-datacama-dalain-connes>.

Transcription en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X : Denise Vella-Chemla, mai 2026.

explications, simples, mais qui vont lui permettre en plus de rêver. Donc l'idée, si vous voulez, c'est que le roman est simplement, je ne dirais pas un prétexte parce que le livre doit être lu comme un roman, le caractère du roman joue un rôle essentiel, à la fois pour mettre l'esprit en mouvement, comme il se produit dans un voyage, etc., pour aussi, de temps en temps, calmer les choses, c'est-à-dire qu'il y a un long séjour dans l'île des États, qui est tout à fait au sud de l'Amérique du Sud, et là, je veux dire, il y a d'autres aspects de la recherche scientifique qui apparaissent. Donc le roman, le voyage, est une espèce de métaphore d'un voyage spirituel qui a lieu à l'intérieur de l'esprit du scientifique, mais qui permet de le faire en sa compagnie, voilà.

LE JOURNALISTE : Vous avez dit que ça n'était pas un prétexte de fait, et je dois d'ailleurs dire, moi qui l'ai lu en tant que lecteur, que c'est un véritable roman, avec du suspense, trépidant, des personnages qui ont de la chair et auxquels on s'attache, c'est important de le préciser...

ALAIN CONNES : C'est très important.

LE JOURNALISTE : ... mais au-delà d'avoir écrit un roman consacré à la science et aux élans de la science, est-ce que, par ce procédé même, il n'y a pas chez vous une volonté consciente ou non de réconcilier la science et d'autres aspects de l'activité humaine, comme par exemple la littérature ?

ALAIN CONNES : Oui, alors réconcilier, ce serait être prétentieux, on a essayé, on a fait un essai, mais c'est un essai, c'est effectivement un genre nouveau, et par exemple, il n'est pas clair, dans les librairies, de décider de l'endroit où le livre va être placé : s'il est placé dans le rayon Sciences et au pire dans le rayon Mathématiques, c'est une catastrophe parce que ce n'est pas le but, le but vraiment, ce n'est pas du tout un Traité, disons, pédagogique, pas du tout, c'est quand même, foncièrement, un roman, mais c'est un roman dont l'idée est précisément d'essayer d'attirer vers la science, vers certains aspects de la science, par exemple le fait que, si vous voulez, les mathématiques, c'est très dommage, en général, on les présente comme un repoussoir parce qu'elles ont été utilisées et sont encore utilisées comme un moyen de sélection, mais à partir du moment où le lecteur se laisse, un peu par hasard, si vous voulez, se laisse happer, et s'il comprend de quoi il s'agit, s'il arrive à percevoir de quoi il s'agit par des choses très simples, eh bien à ce moment-là, on n'aura pas perdu notre temps parce que finalement, ce qu'on veut faire, c'est essayer d'utiliser le roman pour abaisser ces barrières complètement artificielles qu'il y a justement entre la littérature et les sciences.

Pourquoi ? Parce que la littérature c'est par définition, si vous voulez, le summum de la parole, le summum de la communication, et ça manque terriblement, en particulier aux mathématiques. Pourquoi ? Parce que malheureusement, si vous voulez, d'abord, les mathématiques, on ne les apprend qu'en en faisant, mais pour en faire, il faut avoir été initié, et pour avoir été initié, il faut que cette barrière psychologique ait été abaissée, et ce n'est pas évident, ce n'est pas du tout évident, parce que la plupart des gens qui n'ont jamais fait de mathématiques, qui n'ont pas fait de mathématiques, qui n'aiment pas les mathématiques, la raison pour laquelle ils sont dans cette attitude-là, c'est qu'ils se disent "Ah ! Ce n'est pas fait pour moi, je ne suis pas mathématicien, etc.". D'ailleurs on a fait des expériences extraordinaires : au niveau psychologie, on a fait par exemple une expérience qui est la suivante, mais c'était plus pour montrer à quel point, si vous voulez, ce genre d'idées préconçues, par exemple l'idée préconçue que les gens ont que les hommes sont plus doués pour les maths que les femmes, enfin, des choses comme ça, et on a fait l'expérience suivante,

on a mis dans deux pièces différentes, deux groupes, enfin deux groupes dans lesquels il y avait autant d'hommes que de femmes, autant de garçons que de filles, dans les deux pièces.

Dans chaque groupe, il y avait autant de garçons que de filles. Dans la première pièce, on leur a donné un exercice, l'exercice en gros, c'était, on leur montre une figure géométrique pendant environ une minute et demie, la figure est compliquée, c'est un rectangle, il y a des carreaux dedans, il y a des diagonales, il y a des hachures, enfin etc, et au bout d'une minute et demie, on leur demande de reproduire la figure, on enlève la figure, on leur demande de la reproduire. Dans la première pièce, on a expliqué aux candidats qui étaient là, donc il y avait autant de garçons que de filles, on leur a expliqué qu'en général, les gens doués pour les mathématiques réussissaient très bien dans cet exercice. Dans la deuxième pièce, il y avait à nouveau autant de garçons que de filles, c'était au même moment, on leur a donné le même exercice, et on leur a expliqué que les gens qui étaient doués pour l'art réussissaient extrêmement bien dans cet exercice. Eh bien, vous me croirez ou pas, les filles ont eu des résultats catastrophiques dans la première pièce et ont eu des résultats formidables dans la deuxième.

LE JOURNALISTE : Elles se sont conformées aux présupposés.

ALAIN CONNES : Et donc, ça montre, si vous voulez, à quel point les préjugés ont de la force, et pour arriver à vaincre cette espèce de fatalité, puisque c'est une vraie fatalité, si vous voulez, le seul moyen qu'on ait trouvé, c'est d'essayer de le contourner, et de le contourner en essayant de marier précisément le côté littéraire avec le côté scientifique.

LE JOURNALISTE : Oui, on sent que tout au fil du roman, c'est l'un des enjeux, vous faites tomber toutes les barrières entre les mathématiques et l'ensemble des autres disciplines, j'ai dit la littérature, mais on pourrait citer aussi la métaphysique, nous y reviendrons, la musique, l'ensemble des arts, et jusqu'à la bande dessinée.

ALAIN CONNES : Le titre évoque irrésistiblement *Le sceptre d'Ottokar*, bien entendu. u.

LE JOURNALISTE : Ou Rastapopoulos, (*Alain Connes rit.*) une sonorité à la Hergé très très bien trouvée. D'accord, très bien. Justement, est-ce que la façon dont finalement les mathématiques et de façon plus vaste, la science, ont perdu de leur attrait, et de la poésie qui pouvait y être liée, n'est pas un trait de notre époque et même de notre époque récente ? Parce que quand vous faites référence à Hergé, mais aussi à Jules Verne, on sent que la science était d'un énorme attrait pour les jeunes et se trouvait au cœur de la société et même des engouements.

ALAIN CONNES : Des engouements, absolument, absolument, tout à fait.

LE JOURNALISTE : Comment expliquez-vous ce changement ?

ALAIN CONNES : C'est très difficile à analyser parce que, si vous voulez, là, on est obligé d'analyser les choses plus en profondeur, c'est-à-dire que mon impression, mais ce n'est qu'une impression et ce n'est qu'un avis tout à fait personnel, mais mon impression est quand même la suivante : c'est qu'on vit une époque, qui est un peu semblable, par certains côtés, aux débuts de l'imprimerie ou à

des choses comme ça, c'est-à-dire qu'il y a un tel renouveau au niveau des instruments qu'on utilise à cause de l'informatique que, en fait, je veux dire, il y a, manifestement, par exemple, une classe d'âge qui est mise de côté, c'est-à-dire que, quand on voit maintenant que, pour payer leurs impôts ou etc., les gens sont obligés d'utiliser Internet, je veux dire, on se rend compte qu'on impose de plus en plus un mode de vie, qui peut être parfaitement inaccessible pour une certaine classe de personnes, et qui, en fait, affecte en profondeur, mais vraiment très très loin, le comportement. Par là, j'entends la chose suivante, c'est qu'on arrive finalement à avoir un comportement qui est complètement non individualisé, c'est-à-dire que, quand on va envoyer des vœux maintenant pour la nouvelle année, etc., on va utiliser une carte qui va être utilisée par un million de personnes différentes, et on va l'envoyer comme ça. Donc, on est en train d'arriver à une dépersonnalisation, j'ai l'impression. Ça ne répond pas exactement à votre question, mais c'est un point essentiel qu'il faut signaler, c'est qu'on arrive à une dépersonnalisation dont les gens ne se rendent pas compte, parce qu'en fait, on les attrape par le côté individualiste, c'est-à-dire que, quand ils vont sur Facebook, etc., ils donnent sur eux des renseignements, et ils ne se rendent pas compte qu'en fait, ces renseignements vont être utilisés pour les mettre dans une certaine catégorie, dans une certaine boîte, et qu'après, leur individualité dans cette boîte-là n'existera plus. Et moi, je m'en aperçois tous les jours parce qu'il m'arrive de recevoir, et alors, c'est fait par des machines de manière évidente, des propositions de travail qui sont absolument délirantes. J'en ai reçu une aujourd'hui qui était une proposition de pédagogie dans un coin perdu du Québec. Enfin, je veux dire, et c'est évident que ça, c'est fait par des machines, et que donc, on en arrive, on ne se rend pas compte, mais à mon avis, on est dans une période où ce qui se produit est bien pire que le fait que les gens ne sont plus directement intéressés par la science, etc. On en arrive à une situation dans laquelle les individus vont probablement, très progressivement, se transformer en cellules d'un organisme beaucoup plus grand, qui a déjà une mémoire, qui s'appelle Google, qui à un moment donné aura une intelligence, si on peut appeler ça une intelligence, mais avec le machine learning, etc., et où l'individu lui-même ne sera plus utilisé que pour ce qu'il est, c'est-à-dire à quel case il appartient. Il passera son temps à mettre des codes sur des ordinateurs. Il passera son temps à obéir à des injonctions, on lui demandera de faire ci, de faire ça, etc. Et la créativité, la vraie individualité aura disparu. Et on peut voir dans le livre qu'on a écrit une espèce de cri de détresse, si vous voulez. C'est-à-dire qu'en fait, ce qu'on explique dans le livre, l'un des personnages centraux du livre, qui s'appelle Armand, au démarrage, on ne va pas déflorer l'histoire, mais si vous voulez, en fait, la chose essentielle qui lui arrive, c'est qu'il réagit au fait qu'on passe notre journée à regarder notre courrier électronique et à obéir aux injonctions. Quand on est mathématicien, par exemple, on reçoit qu'on doit faire un rapport sur un tel ou un tel, etc. Et finalement, si on est efficace, c'est-à-dire si on le fait, on en reçoit un autre. Et finalement, on arrive à un comportement dans lequel l'ennui a disparu. Et ça, c'est une catastrophe terrible. Pour vous donner un exemple de chose qui était arrivée dans des temps anciens, je crois que c'était le président des États-Unis qui était venu visiter l'Institut of Advanced Studies à Princeton, de manière impromptue, comme ça, il n'avait pas prévu.

Donc c'était Oppenheimer qui était le directeur, et Oppenheimer lui avait fait visiter l'Institut comme ça. Ce n'était pas prévu, bien sûr. Et ils ont frappé à la porte du bureau d'un mathématicien, ils sont rentrés, et ils ont trouvé le mathématicien qui était allongé sur sa table de travail en train de dormir.

Donc, bien sûr, à cette époque-là, il était évident qu'il était en train de réfléchir, bien sûr, et que

les mathématiciens en particulier, mais les physiciens aussi, avaient de très très longues périodes de temps pendant lesquelles on n'avait pas l'impression qu'ils travaillaient. On avait l'impression qu'ils ne faisaient rien. Mais bien sûr, c'étaient des périodes cruciales, parce que c'étaient des périodes pendant lesquelles ils réfléchissaient, pendant lesquelles, si vous voulez, leur cerveau était en train de comprendre des choses de manière lente, en train d'explorer des choses simplement dans leur tête, sans utiliser quoi que ce soit, sans utiliser même un papier, un crayon.

Donc, il y a une espèce de cri d'alarme dans ce livre, qui est que nous devons réagir à ça. Et c'est terrible, parce que maintenant quand je me promène dans les rues de Paris, je vois un piéton sur deux qui est en train de regarder son iPhone. Je me demande toujours comment ils font pour ne pas se faire écraser. Et c'est pareil, dans les transports en commun, etc. Donc, on voit que, de plus en plus, les individus vont être connectés. Et donc, un espèce de cerveau central va leur demander de faire ceci ou cela, etc. Et l'individu va disparaître. Moi, c'est ce que je crains, bien sûr. Bon, je veux dire, c'est pas nouveau comme idée. Theillard de Chardin en avait parlé, mais je veux dire que c'est en train de se produire. Et c'est en train de se produire de manière incroyable, parce que c'est avec l'assentiment de tout le monde. Alors, les gens sont extrêmement impressionnés par les grandes prouesses du machine learning qui a battu un champion au jeu de Go, etc. Et j'avoue que moi, ça me laisse tout à fait perplexe. Non pas parce que, bien sûr, c'est un exploit : c'est un exploit qui a été rendu possible par le fait qu'on a des puissances de calcul considérables à cause des cartes graphiques. Mais ce qui me laisse perplexe, si vous voulez, c'est le fait que ces machines, et ce que je vois, en fait, c'est la victoire de l'empirisme. C'est à dire que ce qu'elles font, on ne comprend pas *pourquoi* elles le font. On ne comprend pas *comment* elles le font. C'est à dire qu'on ne peut pas répéter ce qu'elles font de manière intelligente. Et ça, c'est terrible, parce que c'est abandonner notre pouvoir de compréhension.

LE JOURNALISTE : Oui, c'est l'abandon de ce qu'il y avait au cœur de l'esprit humain lorsqu'il s'est lancé dans la science.

ALAIN CONNES : Exactement. Et c'est l'abandon, si vous voulez, et j'ai un exemple très précis, parce que j'ai vu récemment une conférence dans laquelle un des exploits, c'était, si vous voulez, de reproduire certaines molécules, etc., ou peut-être certains spectres atomiques, etc. Mais on reproduisait ces choses-là sans comprendre, on n'avait pas l'explication. Alors que l'explication, par exemple, dans ce cas-là, c'est l'équation de Schrödinger.

Mais alors, c'est terrible. C'est terrible, parce que ça veut dire qu'on est capable de reproduire des choses sans comprendre ce qui se passe derrière. Donc, c'est efficace, bien sûr, dans certains cas, bien sûr, c'est remarquablement efficace, par exemple, pour la traduction, maintenant. Ça, c'est vrai. Mais on est en train de... On est en train, si on continue la tête baissée dans cette direction-là, on est en train d'oublier un ingrédient essentiel de l'âme humaine et un ingrédient essentiel de l'esprit humain, qui est bien sûr la création de concepts, qui est l'un des, si vous voulez, des propres de l'esprit humain et des mathématiciens.

Et bien sûr, on est en train aussi d'ignorer toutes les particularités qui font qu'un chercheur est tel qu'il est, que l'âme humaine est beaucoup plus complexe qu'une machine, elle est beaucoup plus complexe, justement, à cause de la littérature, à cause de toutes ces choses-là. Voilà.

LE JOURNALISTE : J'ai dit tout à l'heure que c'était un roman scientifique. Je commence à me demander si ce n'est pas aussi un roman métaphysique.

ALAIN CONNES : Oui, il y a ce côté-là, parce que ce côté-là est quand même extrêmement pré-occupant. Si vous voulez, quand on regarde la vie courante d'un chercheur, la vie courante d'un chercheur est quand même terriblement biaisée de nos jours par le fait qu'il est constamment en contact, par message électronique, avec le monde entier et que, justement, son temps ne comprend plus ces longues, longues, longues périodes d'ennui qui étaient tellement propices à la création.

Il y a tellement d'exemples où un concept merveilleux a été trouvé "comme ça"<sup>1</sup>, que c'est vraiment inquiétant.

LE JOURNALISTE : Oui, il y a beaucoup de choses dans ce que vous dites. On va essayer de les prendre, non pas dans l'ordre, mais l'une après l'autre. L'un des personnages, d'ailleurs, c'est peut-être comme ça que vous l'exprimez, ressent le besoin assez rapidement d'aller s'isoler dans La Trappe<sup>2</sup>. Mais là, évidemment, c'est une démarche de rupture personnelle. Mais tout au long du roman, on sent que dans cette quête de connaissances, il lui faut résoudre une énigme cruciale, c'est par l'isolement qu'il répond à cette nécessité.

ALAIN CONNES : Tout à fait. C'est-à-dire, si vous voulez, en fait, justement, quand quelqu'un est confronté à un problème extrêmement difficile, s'il est constamment sollicité par d'autres tâches, c'est évident que c'est une perturbation majeure. C'est une perturbation majeure parce que finalement, c'est beaucoup plus facile, même, de faire un rapport ou de répondre à un mail, que de chercher un problème vraiment difficile.

LE JOURNALISTE : Oui, l'autre chose, c'est qu'il n'obéit pas à un protocole spécifique. Il laisse son esprit divaguer.

ALAIN CONNES : Bien sûr, bien sûr. C'est crucial de laisser la liberté totale à son esprit.

C'est quelque chose d'essentiel. Bon, il y a un exemple, je veux dire, il y a cet exemple d'un mathématicien bien connu qui s'appelle Alexandre Grothendieck, mais qui, lui aussi, a tellement montré par son existence, dans sa vie, à quel point être seul est important. Être seul est important.

LE JOURNALISTE : Oui, il faut peut-être le présenter parce que vous dites qu'il est connu, mais pas par tous nos auditeurs, je pense.

ALAIN CONNES : Alors, disons que c'est un mathématicien qui a eu la médaille Fields en 1966, et qui est devenu très célèbre dans les années 1960 par ses travaux mathématiques, par la profondeur de ses travaux mathématiques en géométrie algébrique, et par la création d'un concept, de plusieurs concepts, bien sûr, bon, je ne vais pas parler de concepts techniques, mais il y a un concept qui va bien au-delà du cadre technique qu'il a créé, c'est le concept de *topos*. Alors ensuite, à la fin des

---

1. Note de la transcriptrice : là, on aurait gagné à voir le geste qui est fait, peut-être un claquement de doigt.

2. Abbaye de La Trappe dans le Perche, où peuvent s'effectuer des retraites.

années 1960, au début des années 1970, il a délibérément choisi de se mettre à l'écart du milieu mathématique.

LE JOURNALISTE : Et du monde, même.

ALAIN CONNES : Mmm, du monde, après. Donc là, il s'est mis à l'écart du milieu mathématique lui-même. Et ça, ça a duré un certain nombre d'années, bon, jusqu'en gros, jusqu'en 1990. Et au début des années 1990, là, il s'est mis vraiment à l'écart du monde, au point que sa famille elle-même ne savait pas où il était. Son fils a trouvé par hasard où il était, son adresse, au hasard d'une requête qu'il avait faite à la Sécurité sociale. Comme il avait le même prénom que son père, on l'a confondu avec son père, il a su où son père était. Il ne le savait pas depuis un certain nombre d'années. Donc, en fait, Grothendieck s'est mis complètement à l'écart du monde. Et ce qu'il a essayé de faire, ce qu'il a essayé de faire, c'est vraiment absolument étonnant. Il a essayé de faire ce que son père n'avait pas pu faire. Le père d'Alexander Grothendieck, qui était un révolutionnaire anarchique, qui est mort en camp de concentration, n'avait pas eu le temps dans sa vie d'écrire. Alors qu'il était profondément... qu'il avait un message, qu'il était... Et alors, ce qu'a fait Grothendieck, donc, c'est que dans la dernière partie de sa vie, il était dans un village des Pyrénées, complètement isolé. Et là, il a passé son temps à écrire. Et le texte qu'il a écrit à ce moment-là n'a pas encore été divulgué. On l'a trouvé à sa mort. Ça contient des milliers et des milliers de pages. Il est devenu mystique dans cette période de sa vie. Et le sujet essentiel de son texte qui n'est pas connu, c'est le problème du Mal.

Donc, je veux dire, on en parle dans le livre. Mais... Donc, c'est un exemple, peut-être un peu extrême, de quelqu'un qui, alors qu'il avait toute la notoriété qu'il aurait pu souhaiter à la fin des années 1960, au début des années 1970, a décidé délibérément de retrouver la solitude pour pouvoir continuer à créer et à penser par lui-même. Et donc, il s'est complètement isolé. Mais cet isolement, manifestement, n'a pas été, contrairement à ce que beaucoup de gens disent, n'a pas été négatif, puisque, précisément, ça lui a permis de réaliser ce que son père n'avait pas pu faire, et d'écrire, d'écrire pendant des jours et des jours et des jours.

LE JOURNALISTE : Est-ce que vous me permettez de lire un court texte de Grothendieck, qui figure dans le roman, bien entendu, c'en est un des jalons.

ALAIN CONNES : Oui, je vous en prie, bien sûr.

LE JOURNALISTE : Grothendieck a donc écrit ceci :

“Craindre l'erreur et craindre la vérité sont une seule et même chose. Celui qui craint de se tromper est impuissant à découvrir. C'est quand nous craignons de nous tromper que l'erreur qui est en nous se fait immuable comme un roc. Car dans notre peur, nous nous accrochons à ce que nous avons décrété vrai un jour, ou ce qui, depuis toujours, nous a été présenté comme tel. Quand nous sommes mus, non par la peur de voir s'évanouir une illusoire sécurité, mais par une soif de connaître, alors l'erreur, comme la souffrance ou la tristesse, nous traverse sans se figer à jamais, et la trace de son passage est une connaissance renouvelée”.

ALAIN CONNES : Oui, alors ça c'est effectivement un texte absolument magnifique, qui figure dans un recueil qu'il a écrit, qui s'appelle *Récoltes et Semailles*, et qui va être publié par Hermann d'ailleurs, et qui n'a jamais été publié depuis les années 1980. Donc il a écrit ce recueil, en 1986, Ça va paraître maintenant, donc très longtemps après.

Et c'est très étonnant, effectivement. D'abord, une des raisons pour lesquelles ça n'a pas été publié, c'est que c'est un texte qui est très très long, C'est un texte d'environ 1500 pages. Et ce qui est très intéressant, en fait, à propos de ce texte, c'est qu'il est plein de réflexions du niveau de celle que vous venez de lire, qui est tellement importante, bien sûr, puisque l'erreur, craindre l'erreur, c'est quand même le pain quotidien du mathématicien, bien entendu. Mais ce qui est très intéressant, en fait, c'est comment, par exemple, le monde mathématique a été confronté au départ de Grothendieck. Ça a été un départ qui a été très très mal vécu puisque, si vous voulez, Grothendieck ne pouvait pas se plaindre : il avait été parfaitement reconnu, etc. Et en fait, on peut dire, quand même, qu'il avait laissé des chantiers qui n'étaient encore pas terminés, quoi. Et en fait, dans *Récoltes et Semailles*, il y a un côté qui est un peu négatif, alors, qui a été surexploité par les gens qui ne l'aiment pas, qui est qu'il se plaint du fait que ses successeurs, enfin ses élèves, etc., n'ont pas vraiment continué sa construction comme il l'aurait voulu. Mais bien sûr, on peut se poser la question, pourquoi *lui* ne l'a pas continué ? Alors, c'est très intéressant ; en fait, il y a un échange de lettres entre Jean-Pierre Serre, le mathématicien qui était professeur au Collège de France, et qui est, sans doute, le plus grand mathématicien français, et Alexandre Grothendieck. Et dans cet échange de lettres, à un moment donné, Serre reçoit *Récoltes et Semailles*, donc l'ouvrage de Grothendieck.

Et c'est très très intéressant, l'échange qui en résulte, parce que Serre se demande, et il se demande en écrivant à Grothendieck, pourquoi Grothendieck est parti. Et alors, il émet d'abord l'hypothèse suivante : il dit que peut-être, bon, l'une des raisons, c'est que Grothendieck était écrasé par le poids des milliers de pages qu'il avait écrites. Bon, c'est vrai qu'il avait écrit... si vous voulez... il était extrêmement prolifique.

Sa méthode, pour attaquer un problème, ou pour réfléchir à une situation, sa méthode, c'était, ça, c'est Serre qui le dit, c'était, au lieu de se confronter directement à un problème, c'était de le laisser se dissoudre dans une marée montante de théories générales.

LE JOURNALISTE : C'est magnifique.

ALAIN CONNES : C'est magnifique, bien sûr. Et c'est exactement la méthode qu'il posait. C'est-à-dire, je me souviens d'avoir parlé avec, je crois que c'était Demasure<sup>3</sup>, qui une fois discutait avec Grothendieck, en descendant à la cafétéria, à l'IHÉS, et qu'il lui avait posé une question sur un problème très précis de  $SL_2(\mathbb{Z})$ , ou un truc comme ça. Et alors, Grothendieck lui avait répondu que ce n'était pas la bonne manière de formuler le problème, etc., et finalement, cette question avait résulté dans un des livres, qui s'appelle SGA 4, je crois, ou non, peut-être pas SGA 4, enfin peu importe. C'est un des volumes des *Éléments*<sup>4</sup>... Et c'est incroyable, si vous voulez, parce qu'en fait, pour un problème, en fait, il ne pouvait y réfléchir que s'il le mettait au sein d'une énorme théorie comme ça. Alors, ce qui est très intéressant...

---

3. Michel Demasure

4. *Éléments de Géométrie Algébrique* ou EGA.

LE JOURNALISTE : Un raisonnement qui est à l'inverse de celui que vous dénonciez...

ALAIN CONNES : Oui, bien sûr, bien sûr.

LE JOURNALISTE : ... dans le fonctionnement des machines. Mais alors, ce qui est intéressant, c'est qu'en fait, Serre a une autre suggestion, c'est-à-dire que Serre dit que, bon, peut-être que la raison, ça n'est pas le fait que, justement, Grothendieck était écrasé par des milliers de pages, parce que finalement, bon, il avait survécu à ça pendant des années. Non, Serre lui suggère qu'en fait, la raison, c'est que précisément, sa méthode de travail, c'est-à-dire cette méthode qui consiste à faire se dissoudre un problème dans des marées montantes de théorie générale, ne s'appliquerait pas à la théorie des nombres. Or, le problème que le livre a pour thème, bien sûr, *Le Spectre d'Atacama*, c'est typique, et c'est un problème bien sûr auquel Grothendieck s'intéressait, c'est un problème typique de ce qu'on appelle de théorie des nombres. Et ce que disait Serre, c'est qu'en fait, justement, la théorie des nombres, sans doute, ne se prête pas du tout à ce genre d'approche, la raison étant qu'en théorie des nombres, alors que dans d'autres théories, on sait à peu près quelles sont les théories mathématiques qui vont être impliquées, donc on peut les retravailler avant de s'adresser directement à cette question particulière, dans le cas de la théorie des nombres, en fait, on ne sait pas. C'est-à-dire, on ne sait pas du tout quelles seront les portions des mathématiques qui vont être impliquées dans la résolution d'un problème. On peut très bien avoir des surprises complètement inattendues, de choses complètement inattendues qui, en fait, vont jouer un rôle crucial.

Donc, c'est une explication, et je pense qu'il y a beaucoup de vérité dans cette explication. C'est-à-dire que dire que Grothendieck est parti parce qu'il a appris que l'IHÉS était financé par l'OTAN, c'est une escroquerie, parce qu'en fait, il avait sûrement une raison profonde pour partir, et essayer de comprendre cette raison, ça reste mystérieux, bien sûr, mais on pourrait, à mon avis, on pourrait aussi y voir précisément cette espèce de fuite qui est assez, quand même, compréhensible lorsque l'on est atteint par la notoriété et que, finalement, on réalise qu'on perd par ce biais-là, ou autrement quand je parlais des messages électroniques, etc., on perd cette faculté d'isolement qui est cruciale dans la création, qui est absolument vitale dans la création, dans la concentration même, je dirais.

LE JOURNALISTE : De façon littéraire, le personnage principal qui est mathématicien, qui s'appelle donc Armand, lui croit aux signes...

ALAIN CONNES : Oui. Alors ça, c'est encore un autre aspect, parce que je me souviens même d'avoir eu, encore hier, une discussion avec plusieurs personnes sur cet aspect-là. C'est un aspect qui est extrêmement délicat à expliquer, parce que, bon, nous sommes tous rationnels, je veux dire, nous croyons, bien sûr, entièrement à la rationalité, il ne s'agit pas de questionner cela. Non. C'est beaucoup plus subtil que ça. C'est-à-dire, il ne s'agit pas de croire à une espèce de, si vous voulez, de conspiration ou de signes venant d'un ailleurs, etc. Il ne s'agit pas du tout de ça. Non. Il s'agit au contraire d'essayer de mieux exploiter notre intelligence intuitive. Pourquoi ? Parce qu'il y a des situations, indéniablement, dans lesquelles nous percevons certains signes, il faut les appeler des signes, certains signes qui, si nous y prêtons attention, vont nous mener dans la bonne direction. Et qui, si nous les ignorons, nous confinerons à l'échec. Mais ce sont des signes qui sont imperceptibles,

qui sont extrêmement difficiles à rationaliser.

Pourquoi? Parce qu'à partir du moment où on essaye de les rationaliser, on les détruit. Et à mon avis, c'est une capacité extraordinaire de l'esprit humain qui est précisément d'arriver à les reconnaître, et d'arriver à en faire quelque chose. En faire quelque chose au sens où, justement, ça va être un moteur pour s'intéresser à certaines directions. Ça va être un moteur pour faire progresser dans certaines directions. Et ça ne correspondra pas forcément, au moment où ça se produit, à quelque chose de rationnel. Mais ça donnera quelque chose de rationnel au bout d'un moment.

LE JOURNALISTE : A posteriori.

ALAIN CONNES : A posteriori. Donc c'est quelque chose, si vous voulez, qui fait partie de toute une dimension artistique de l'existence, que certains peuvent ignorer, bien sûr, mais que beaucoup de gens ont rencontré au cours de leur vie.

Ils en ont fait quelque chose ou rien. Mais je veux dire, en fait, quand on discute avec pas mal de gens, on s'aperçoit que beaucoup de gens ont une expérience comme ça.

LE JOURNALISTE : Justement, j'allais vous poser la question. Je suis désolé de vous interrompre...

ALAIN CONNES : Bien sûr, bien sûr.

LE JOURNALISTE : Quel type de signes auriez-vous, vous-même, rencontrés au fil de votre vie, votre carrière, pour qu'on saisisse un petit peu mieux ce dont il s'agit ?

ALAIN CONNES : Ah, eh bien, ça, je peux vous donner un exemple. Je peux vous donner un exemple très précis, en fait, de ce qui m'a fait débiter vraiment la recherche en mathématiques. Enfin bon, j'étais déjà passé par l'École Normale<sup>5</sup>. J'étais déjà élève de Gustave Choquet. Et c'était un moment où, c'était en 1971, j'avais été invité, mais c'était vraiment tout à fait inopiné. J'avais été invité à une conférence à Seattle, aux États-Unis, mais j'avais accepté d'y aller, en tant qu'auditeur, bien sûr, je n'étais pas du tout invité à parler. Et j'avais accepté d'y aller parce que j'étais jeune marié, et c'était une occasion formidable d'aller aux États-Unis. Donc nous étions partis avec mon épouse, avec Danye, et nous avons débarqué à Princeton, pour aller à Seattle. Mais nous avons comme intention de prendre le train, à travers le Canada, parce que nous n'aimions pas l'avion. Donc de traverser le Canada en train, et nous savions que ça durait très longtemps, ça durait cinq jours à l'époque. Et donc à Princeton, où se trouvait mon frère Bernard, c'était au mois de juillet, il faisait extrêmement chaud. Donc on s'était réfugiés au Bookstore, dans la librairie, qui, à l'époque, était un endroit remarquable. Et donc on avait passé l'après-midi là-dedans, et moi j'avais cherché, un peu au hasard, un livre que je pourrais feuilleter pendant le voyage pour ne pas m'ennuyer. J'avais hésité entre plusieurs livres, j'hésitais entre deux, trois livres. Puis finalement j'en avais choisi un. Bon, je l'avais choisi, et puis on s'était embarqué dans le train, on avait traversé le Canada, ça durait, ça durait. Alors, c'était effectivement de l'ennui, on parlait de l'ennui, là, il n'y avait pas de mail, il n'y avait rien, c'était l'ennui pur. Et j'avais exploré ce livre avec beaucoup de curiosité. L'auteur était un Japonais, et j'avais été tellement fasciné par le livre, je ne comprenais pas trop ce

---

5. i.e. l'École Normale Supérieure d'Ulm, à Paris.

qu'il y avait dedans, qu'on avait décidé d'aller, avant d'aller à Seattle, on irait sur l'île de Victoria, et puis on chercherait des... parce que c'était proche du Japon en fait, c'était en face du Japon. Et donc là on avait, on avait, on s'était renseigné, on avait acheté des tableaux, enfin etc. Et puis finalement on était arrivé à Seattle. Et en arrivant j'étais allé voir quel était le programme de la conférence. Et à ma grande surprise, l'auteur du livre était là, et il faisait une série de lectures dessus. Donc là, j'y ai vu un signe, et j'ai décidé que je n'irais à aucun autre exposé, seulement à celui-là, et que j'investirais tout mon temps dans cette direction. Je l'ai fait, je l'ai fait, on est rentré, et en septembre, une fois qu'on est rentré, il y avait en France un séminaire sur le même sujet, qui était le sujet des algèbres d'opérateurs. Ce séminaire était dirigé par Jacques Dixmier, notre co-auteur. Donc j'ai décidé d'aller au séminaire de Jacques Dixmier.

Donc je me suis présenté au mois de septembre au séminaire de Jacques Dixmier, et Jacques Dixmier a annoncé le sujet du séminaire. C'était sur un autre sujet. Et il a distribué des articles, à étudier pour exposer dans son séminaire.

Et j'ai pris un des articles qu'il proposait. Et en rentrant, quand je rentrais dans le train de banlieue pour rentrer chez moi, je me suis aperçu qu'il y avait un lien extraordinaire entre la théorie que j'avais entendue à Seattle et le sujet que Dixmier donnait. Et c'est ça qui a fait ma thèse.

Donc, qu'est-ce que j'entends par là, par les signes? J'entends la chose suivante. Un être entièrement insensible, entièrement, comment dire, rationnel, lorsqu'il serait arrivé à Seattle, aurait dit "Ah tiens, coïncidence amusante, c'est amusant finalement que j'ai pris ce livre et qu'il y ait eu cette conférence.". Et puis, il serait allé écouter les autres conférences et il n'aurait absolument pas investi, parce que c'était un investissement considérable, il n'aurait absolument pas investi, comme je l'ai fait, l'essentiel de son temps dans l'étude de ce sujet.

Quand il serait rentré, il serait retourné voir Gustave Choquet pour continuer à faire les travaux qu'il faisait avec lui, etc. Donc, c'est ça que j'entends. Ce que j'entends, c'est qu'il est des situations où il faut savoir écouter quelque chose et aller s'engager à fond dans une direction, même si on n'est sûr de rien.

Je veux dire, il n'y avait rien de rationnel derrière, il n'y avait strictement rien de rationnel. En fait, je travaillais sur un autre sujet avant, etc. J'ai complètement bifurqué.

Et ça m'est arrivé plusieurs fois. Donc, si vous voulez, c'est un enseignement, c'est un enseignement qui, à mon avis, n'appartient qu'à l'âme humaine, qui n'appartient pas à des machines.

LE JOURNALISTE : Ça ressemble de fait à quelque chose comme de la relation amoureuse ou un coup de foudre, vous savez ?

ALAIN CONNES : Oui, oui, absolument.

LE JOURNALISTE : Ou même de façon éventuellement rétrospective, les amoureux disent "Ah ben oui, c'était tel jour, je portais tel chapeau...", ça peut donner une force.

ALAIN CONNES : Et ça donne une force extraordinaire. Donc l'idée, si vous voulez, l'idée, quelle est l'idée ? Elle est très difficile à expliquer. Elle est extrêmement difficile à expliquer. Et dans le livre, je ne vais pas relire cette citation parce que je l'ai déjà citée plusieurs fois, mais on donne, si vous voulez, une citation de Shakespeare qui est magnifique, magnifique. Pourquoi est-elle tellement magnifique cette citation ? C'est une citation qui est dans "Jules César" de Shakespeare.

Il faut la retrouver dans le livre. Je ne vais pas la citer à nouveau, à moins que vous ne la lisiez. Mais, si vous voulez, pourquoi est-elle magnifique cette citation ? Elle est magnifique parce que c'est extrêmement difficile d'expliquer ce que je viens de dire.

C'est extrêmement difficile parce que si on essaye de rationaliser, cette chose-là, elle s'évanouit. Donc, c'est extrêmement subtil d'arriver à le dire, de manière intelligente, en faisant percevoir ce que c'est. Et alors la raison pour laquelle c'est vraiment subtil, on s'en est aperçu, c'est que les traductions sont abominables. J'étais obligé de retraduire moi-même cette citation de Shakespeare parce que les traducteurs n'avaient pas compris.

LE JOURNALISTE : Ça vous ennue si je la lis finalement ? Les pauvres, tous nos auditeurs doivent se languir, maintenant, et ils ne la retrouveront pas...

ALAIN CONNES : Non, lisez-la, lisez-la. Du moment que ce n'est pas moi qui la lis.

LE JOURNALISTE (*lisant la citation*) :

Il est une marée dans les affaires des hommes,  
Qui, prise à son apogée, conduit à la fortune.  
Ignorée, tout le voyage de leur vie, est confié aux bas-fonds et aux écueils,  
Sur une telle mer, nous sommes maintenant à flot,  
Et devons suivre le courant quand il forçit, Ou réduire à néant nos projets.

C'est exactement ça. Donc c'est incroyable, si vous voulez. Ce n'est pas du tout un concept nouveau. C'est un concept qui a fait partie de l'âme humaine depuis toujours, mais qui est extrêmement difficile à concilier avec la rationalité. Et ce qui est amusant, c'est que très souvent, la manière qu'on a de discréditer des gens qui croient à ça, enfin qui peuvent suivre ça, c'est qu'on dit "Non, ils sont irrationnels, etc.". Mais en fait, c'est d'une prétention incroyable. Pourquoi ? Parce qu'en quel sens sommes-nous tellement intelligents que nous ayons une explication à tout ? J'ai eu ce dialogue très intéressant avec Jean-Pierre Changeux, si vous voulez, qui était un matérialiste, et qui est toujours un matérialiste pur et dur. Mais comment pouvons-nous croire que, par exemple, nous pouvons tout réduire à la matière ? Quand on connaît le quantique et qu'on sait que, si vous voulez, toutes les subtilités qui apparaissent dans l'infiniment petit, on s'aperçoit que c'est baser les choses sur du sable, et que notre prétendue compréhension rationnelle, matérialiste, etc., du monde extérieur, en fait, elle est sûrement extrêmement limitée.

LE JOURNALISTE : Elle est déjà datée.

ALAIN CONNES : Elle est déjà datée. Et bon, je veux dire, à mon avis, c'est vraiment d'une prétention extraordinaire de nier des choses que nous pouvons ressentir par nos sens, mais que nous

ne pouvons pas expliquer de manière rationnelle, en utilisant notre rationalité telle que nous la connaissons d'habitude.

Et il y a un autre exemple de ça, si vous voulez. Il y a un autre exemple qui est justement très, très bien illustré par une des autres notions qu'on a introduites dans le livre, qui est due à Grothendieck, bien sûr, qui est la notion de topos, et ce sont les subtilités sur la notion de vérité. C'est-à-dire, nous croyons, par exemple, si nous assistons à un débat, un débat politique, etc., nous raisonnons toujours en termes de "qui a raison, qui a tort".

Et en fait, c'est d'un simplisme extraordinaire, parce que, justement, dans la notion de topos, on s'aperçoit que la notion de vérité est une notion qui, dans un topos, qui est un truc parfaitement conceptuel, bien compris, etc., est une notion beaucoup plus subtile que simplement le vrai ou le faux.

LE JOURNALISTE : Ça nous ramène à ces outils informatiques binaires.

ALAIN CONNES : Bien sûr, bien sûr, tout à fait. Donc, mon espoir, c'est que si le livre peut avoir une influence, ce soit précisément cette influence de nous faire réfléchir à la direction dans laquelle nous sommes en train de nous engager sans regarder, je veux dire, on file droit, on file vraiment droit dans cette direction-là. Et si ça peut avoir un peu cette influence-là, et en particulier, justement, j'ai fait un exposé, justement, il n'y a pas très longtemps, sur Grothendieck. Ça s'appelle "Lectures grothendieckiennes". C'est une série d'exposés qui est organisée par des élèves de l'École Normale. Et dans cet exposé, j'ai essayé de montrer par un exemple très simple d'un topos que, par exemple, on pouvait comprendre ce que ça signifie d'être à trois pas de la vérité, à quatre pas de la vérité, cinq pas de la vérité. Il y a un topos qui permet de formaliser cette chose-là.

LE JOURNALISTE : Eh bien, expliquez-nous ça.

ALAIN CONNES : Je peux essayer de vous l'expliquer, effectivement. Bon, je ne veux pas être technique. Mais ce qui se produit, si vous voulez, c'est qu'un topos, c'est une notion, c'est un concept absolument merveilleux qui a été inventé par Grothendieck, en 1958.

Il a fait ça après une période de dépression qu'il avait eue à la mort de sa mère, à laquelle il tenait énormément. Et donc, cette notion de topos, on peut la comprendre par une métaphore. Un topos, c'est un espace.

Alors, les mathématiciens ont inventé toutes sortes d'espaces, des formes, d'espaces topologiques. Un espace topologique, c'est un espace qui est formé de points qui sont plus ou moins proches les uns des autres, etc. Mais jusqu'à la notion de topos, un espace, c'était toujours quelque chose qu'on devait voir, qui était au-devant de la scène, si vous voulez, d'accord ? Et alors, la notion de topos qu'a inventée Grothendieck, ce qui est absolument incroyablement original et, je veux dire, inventif, c'est que l'espace lui-même, on ne le verra jamais. Ce qui va se produire, c'est que cet espace, il ne sera jamais au-devant de la scène. La scène elle-même sera occupée exactement par ce à quoi on est familier, la théorie des ensembles.

Donc, au-devant de la scène, on aura les mêmes personnages qu'on a d'habitude. On aura des ensembles, des groupes, des anneaux, tous les personnages mathématiques qu'on connaît. Ils seront inchangés, d'accord? Quel sera le rôle du topos? Donc, c'est comme si on avait un théâtre, et dans ce théâtre, on avait les personnages usuels.

Mais que fait le topos? Le topos, c'est une espèce de Deus ex machina qui est dans les coulisses, et qui introduit une variabilité. Donc, au lieu que les personnages soient fixes, ils ont une variabilité. Et cette variabilité, elle est gouvernée par le topos.

Et alors, ce qui est incroyable, c'est que l'on arrive à connaître toutes les propriétés de l'espace en question, du topos en question, simplement par la variabilité qu'il introduit dans la théorie des ensembles. Et parmi cette variabilité, il y a précisément le fait que quelque chose n'est plus soit vrai, soit faux. Pourquoi? Parce qu'il y a une variabilité.

Ça peut être vrai à certains moments, faux à d'autres moments, d'accord? Et alors, un topos, donc c'est une notion mathématique extrêmement précise, ça permet, si vous voulez, de faire de la théorie des ensembles. Donc on fait exactement comme si on faisait de la théorie des ensembles ordinaire, mais ce qui change, simplement, toutes les propriétés des ensembles qu'on utilise d'habitude, des propriétés assez bizarres, de produits, de limites, etc., toutes ces propriétés sont vraies, toutes ces propriétés continuent à être vraies. On ne voit aucune différence, d'accord? La seule différence qu'il y a, c'est qu'on ne peut plus raisonner par l'absurde. C'est-à-dire qu'il n'est plus vrai qu'une proposition est soit vraie, soit fausse.

Alors, il y a une notion de nuance sur la vérité qui s'introduit. Bon, alors là, il faudrait que je rentre un peu dans les détails techniques, mais on peut fabriquer un topos très simple, c'est ce qu'on appelle le topos des ensembles, avec simplement une transformation sur l'ensemble qui n'est pas forcément inversible. Et quand on regarde ce topos, on s'aperçoit que la notion de vrai ou de faux, elle devient plus subtile, et elle devient, soit on est dans la vérité, donc on est dans le vrai, d'accord? Soit on est à distance 1, 2, 3, s'il faut "à l'infini" de la vérité.

Et être à l'infini de la vérité, c'est faux. Mais on peut être entre les deux. C'est-à-dire qu'on peut être à 10 pas de la vérité. Et ça a un sens mathématique parfait. C'est ça qui est incroyable. Ça a un sens mathématique absolument parfait.

Donc, qu'est-ce que ça veut dire? Ça veut dire que si, par exemple, on voit une discussion politique, on voit, vous savez, ces plateaux de télévision où les gens se battent, s'écharpent, etc. En général, nous, on dit : "celui-là a raison, celui-là a tort". Mais c'est d'un simplisme absolu. Parce qu'en fait, ce qu'il faudrait faire, et ça, bien sûr, il faudrait quelqu'un qui soit capable à la fois de bien comprendre la discussion, et de comprendre l'abstraction qui est derrière un topos, mais certainement que dans ces cas-là, il y a un outil de compréhension que personne n'a et qui permettrait de vraiment comprendre, de vraiment savoir ce qui se passe. Donc ça, c'est un exemple, si vous voulez, de l'extraordinaire pouvoir, de l'extraordinaire fécondité qu'a la création de concepts par les mathématiques, c'est aussi vrai pour la physique, et qu'on a l'impression qu'on balancerait cette subtilité aux orties, si vous voulez, si justement, on était remplacé par des machines, avec leur côté binaire, etc. Donc, je pense, si vous voulez, mon attitude et mon espoir, c'est que finalement, les

progrès du machine learning peuvent être infiniment utiles, comme je le disais, pour la traduction, il ne s'agit pas de les nier.

Moi, j'utilise l'ordinateur tout le temps comme aide, etc. Mais que tant que ça reste un outil, tant que ça reste, si vous voulez, quelque chose qui est une espèce d'esclave, ça ira. Mais qu'à partir du moment où on sera envahi par ça, comme je le disais tout à l'heure, quand je reçois des offres d'emploi de pédagogisme au Québec ou un truc comme ça, je veux dire, là, ça sera grave.

Et si on se laisse envahir, si on se laisse, comment dire, transformer en cases, en cellules, etc. Là, on court à notre perte. C'est vraiment l'impression que j'ai, si vous voulez, c'est qu'on court à notre perte. Et qu'avant qu'une machine arrive à inventer la relativité générale ou arrive à inventer les topos, heureusement, il reste encore une marge. Mais préservons cette marge avec un respect infini.

LE JOURNALISTE : C'est ce qui est intéressant dans votre démarche, c'est cette réflexion qui devient centrale dans nos sociétés sur l'intelligence artificielle. C'est que généralement, on craint que l'intelligence artificielle nous dépasse. Si je comprends bien, vous craignez plutôt qu'elle nous abaisse.

ALAIN CONNES : Oui, exactement. Ce n'est pas du tout la même chose. Ce n'est pas du tout la même chose. Ce qui me fait peur, si vous voulez, c'est... Bon, bien sûr, comme je le disais moi-même, j'utilise l'ordinateur tout le temps, donc il ne faut pas le nier. Par contre, ce qui me fait vraiment peur, ce sont les effets que je vois, les effets réels que je perçois. Et les effets réels que je perçois, ce sont des absurdités. Et si vous voulez, si... Alors évidemment, ce qui me fait terriblement peur, c'est qu'on parle uniquement de l'intelligence artificielle. Il y a un autre côté, je ne le nommerai pas<sup>6</sup>. Mais ce côté, si on arrive à innover en bêtise, autant qu'on innove en intelligence, et si on se fait envahir par la bêtise, ce sera extrêmement difficile de faire machine arrière. Ce sera pratiquement impossible. Ce sera pratiquement impossible de faire machine arrière. Je veux dire, quand les gens passeront leur temps à faire des choses idiotes, leur journée à faire des choses idiotes, mais vraiment idiotes, c'est ce qui arrive maintenant. D'ailleurs, j'ai rencontré quelqu'un avant de venir qui me parlait de payer ses impôts. Et payer ses impôts, on lui reprochait de... Enfin, je veux dire, si on en arrive à un degré d'idiotie qui nous gâche l'existence, là, c'est grave. C'est très, très grave.

LE JOURNALISTE : Vous voyez, avec votre réflexion sur les mathématiques et votre expérience de scientifique, vous arrivez, ça vous fera plaisir, je pense, à des conclusions similaires à celles d'un écrivain.

---

6. *Note de la transcriptrice : le mot non dit eût été truculent, AC aurait vraiment dû se permettre de le dire : l'ordinateur est bête, très bête, et on ne le dira jamais assez, manipulez les IA, faites-vous votre propre idée, l'ordinateur donne le change, c'est un perroquet ; je m'enthousiasme trop pour cette analyse d'Alain Connes, et on ne m'a pas demandé mon avis ; cependant, après tout, ça a quand même longtemps été mon métier, la recherche en IA, donc je mets mon grain de sel. Les LLM nous ressortent des extraits de livres, car ils ont été entraînés sur de grosses parties de la toile, mais à côté d'extraits pertinents, parfois ils se permettent d'inventer, et souvent, ils inventent n'importe quoi : ils inventent des références bibliographiques qui n'existent pas, ils créent des raisonnements dénués de logique, ils se comportent comme Albert Dupontel pipeautant lors de son épreuve au bac, ou Romain Duris, pipeautant lors de son entretien d'embauche, voilà, et on pourrait en rire, mais les IA ont eu trop d'effets délétères pour que nous ne nous efforcions pas d'être très vigilants.*

ALAIN CONNES : Oui.

LE JOURNALISTE : Dans ce studio même, Andreï Makine, qui disait : “L’intelligence artificielle, oui, c’est certainement un danger. Mais ce qui serait surtout un danger, c’est que nous devenions nous-mêmes des machines”.

ALAIN CONNES : Je crois que c’est le danger principal.

LE JOURNALISTE : Mais il n’en parlait pas au futur, il en parlait au présent.

Non, mais c’est vrai que, si vous voulez, on pourrait estimer, on peut estimer le degré de “machinisation”, enfin, c’est un terme sans doute inapproprié, mais c’est en croissance exponentielle. C’est-à-dire le temps que l’on passe dans la journée à se plier à ces choses-là, par rapport à l’ennui, par rapport à la rêverie. C’est terrible, c’est terrible. Et ce livre est un cri du cœur dans l’autre direction. C’est comme ça qu’il faut le prendre. C’est un roman. C’est vraiment un cri du cœur dans l’autre direction. C’est comme ça qu’il faut le lire, c’est comme ça qu’il faut le percevoir.

LE JOURNALISTE : Aussi contre les process, les procédures, les normes.

ALAIN CONNES : Oui, bien sûr, les normes, je ne vais pas en parler, mais c’est terrible, ces normes qui confèrent à l’absurde, on arrive à l’absurde le plus total. On perd son temps, on perd son temps.

LE JOURNALISTE : À titre personnel, pour échapper à tout ça, on fait comment ? Parce que vous me dites, il faut qu’on aille dans une autre direction... De façon collective... hélas... !

ALAIN CONNES : Il faut qu’on apprécie, qu’on donne leur vraie valeur, qu’on donne leur vraie valeur, par exemple à la littérature, aux concepts, aux choses qui sont, je l’espère, vraiment totalement inaccessibles aux machines. Il faut qu’on leur donne leur vraie valeur. En fait, d’ailleurs, c’est ce qui se produit en mathématiques.

C’est très, très, très, très amusant, parce que dans le temps, il y avait des gens qui étaient très prisés par leur connaissance livresque. Par exemple, ils connaissaient toutes les fonctions spéciales, etc. Et ce genre de connaissance est complètement obsolète et complètement dépassé par l’ordinateur. Et ça, c’est très bien. Ça, c’est très, très bien. C’est le fait que, maintenant, l’ordinateur, on lui met une fonction et il vous donne le nom de la fonction spéciale. Bon, ça, c’est très bien. Ça, c’est parfait. Donc, en fait, ça recadre ce qui a de la vraie valeur par rapport à ce qui n’en a pas. Et cet espèce de fait... vous voyez, le fait d’être extrême, de connaître un tas de choses dans un certain domaine, bon, tout ça, effectivement, c’est complètement obsolète.

Mais la vraie créativité, la vraie inventivité, alors ça, c’est autre chose. Et c’est quelque chose qui est tellement précieux, mais qui va être, justement, *mis en valeur*.

Mon espoir, c’est que ces choses-là soient vraiment mises en valeur, la créativité, justement, toutes ces choses-là, soient vraiment mises en valeur par le contraste avec la machine. C’est ça que j’espère. C’est vraiment ça que j’espère.

LE JOURNALISTE : Il faut aussi espérer que cette valeur inestimable ne soit pas réservée à un petit nombre.

ALAIN CONNES : Non, bien sûr que non.

LE JOURNALISTE : aboutir à une société polarisée avec, d'un côté, les créatifs.

ALAIN CONNES : Ah non, non, non, non, bien sûr que non. Non, non, bien sûr que non. Au contraire, ces outils doivent permettre à la créativité de s'exprimer, de comparer, etc. Bien sûr, bien sûr, c'est tout cela, il faut qu'on aille dans ce sens-là, il ne faut pas hésiter à aller dans ce sens-là.

LE JOURNALISTE : Votre roman s'appelle *Le Spectre d'Atacama*, qui est un titre qui peut faire un petit peu peur, mais nous avons certainement des raisons d'avoir peur, mais aussi de nous réjouir, puisque vous donnez la méthode et même des pistes. Je dois dire que le livre est constellé de références aux mathématiques, à différentes équations, à es énigmes scientifiques, mais qu'il est aussi plein de poésie par lui-même.

ALAIN CONNES : Mais il a été merveilleusement édité par Odile Jacob. Ça, je lui tire mon chapeau, parce que vraiment, elle a fait un travail extraordinaire et elle nous a soutenus, il faut le dire, tout au long de la création de ce livre. Elle nous a soutenus vraiment de manière extraordinaire. Elle s'est investie formidablement. C'est une occasion pour la remercier vraiment.

LE JOURNALISTE : Nous vous remercions aussi.

ALAIN CONNES : Et pour conclure, puisque nous avons parlé de poésie, de poésie comme un antidote, si vous voulez bien, je vais lire quelques vers qui ne dévoileront pas l'ensemble de l'énigme.

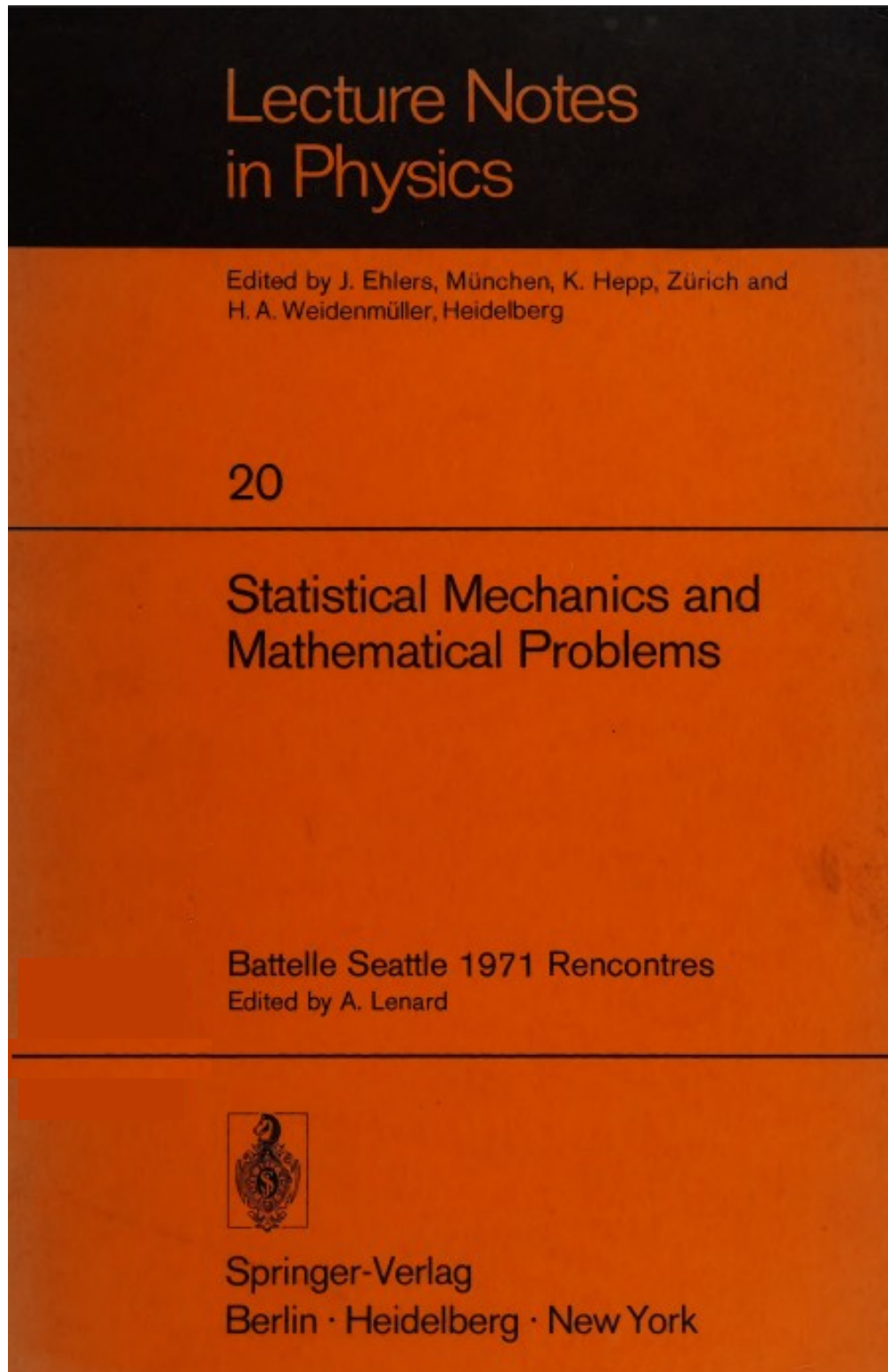
J'embrasserai les visiteuses voyageant depuis Betelgeuse,  
J'accueillerai la Légion en provenance d'Orion.  
S'ils viennent d'autres galaxies, nous parlerons de biologie.  
Avec ceux venant du Verseau, nous danserons un boléro.  
Avec ceux des zones mythiques, nous ferons des mathématiques.

LE JOURNALISTE : Rien que pour ces vers, merci beaucoup, monsieur. Nos auditeurs peuvent et doivent même se plonger dans *Le Spectre d'Atacama*, d'Alain Connes, Danye Chéreau, et Jacques Dixmier aux éditions Odile Jacob, comme cela vient d'être précisé.

ALAIN CONNES : Merci beaucoup.

Annexes : Extraits des Proceedings de la Conférence Battelle à Seattle de 1971 : Rencontres “Statistical Mechanics and Mathematical problems”

Couverture des Proceedings.



Extrait de la table des matières faisant mention de la conférence de Takesaki dont il a été question au cours de l'interview.

VIII	
4. Cluster Theory for a Pure Phase.....	176
5. The Phase Separation.....	188
5A. Appendix .....	192
6. The Surface Tension.....	198
7. Concluding Remarks.....	202
M. TAKESAKI - States and Automorphisms of Operator Algebras. Standard Representations and the Kubo-Martin-Schwinger Boundary Condition	
Introduction.....	205
1. A von Neumann Algebra with a Cyclic and Separating Vector.....	208
2. The Polar Decomposition of the Involution.....	210
3. Bounded Elements.....	214
4. The Resolvent of the Modular Operator.....	215
5. The One-Parameter Automorphism Group Defined by the Modular Operator.....	221
6. The Kubo-Martin-Schwinger Boundary Condition.....	228
7. The Conditional Expectations.....	229
8. The Radon-Nikodym Theorems.....	232
9. Notes.....	243
List of Attendees.....	247

Liste des participants à la conférence Battelle Seattle 1971.

ATTENDEES	
1971 RENCONTRES	
Battelle Seattle Research Center Seattle, Washington	
Dr. Alain Connes	Prof. Richard V. Kadison
Dr. Bernard H. Duane	Dr. Daniel A. Kastler
Dr. Jean-Pierre Eckmann	Dr. Oscar E. Lanford, III
Dr. William Faris	Prof. Joel Lebowitz
Dr. Giovanni Gallavotti	Prof. Andrew Lenard
Dr. Alan G. Gibbs	Prof. Elliot Leib
Prof. Jean Ginibre	Dr. Anders Martin-Löf
Dr. M. Lawrence Glasser	Dr. Frederick J. Milford
Dr. William Greenber	Dr. Salvador Miracle-Solé
Prof. Robert B. Griffiths	Prof. David P. Ruelle
Dr. Christian Gruber	Dr. M. Beth Ruskai
Dr. F.A. Grünbaum	Dr. Seymour Sherman
Dr. Rudolf Haag	Prof. Masamichi Takesaki
Dr. Ole Heilmann	Dr. Martin Walter
Dr. Richard Holley	Dr. Wilbert Wils
Prof. N. M. Hugenholtz	