

History of RSB Interview: Luca Peliti

February 13, 2024, 14:00 to 15:00 (CET). Final revision: October 31, 2024

Interviewer:

Patrick Charbonneau, Duke University, patrick.charbonneau@duke.edu

Francesco Zamponi, Sapienza Università di Roma

Location:

Over Zoom from Prof. Peliti's home in, Rome, Italy.

How to cite:

P. Charbonneau, *History of RSB Interview: Luca Peliti*, transcript of an oral history conducted 2024 by Patrick Charbonneau and Francesco Zamponi, History of RSB Project, CAPHÉS, École normale supérieure, Paris, 2024, 18p.

<https://doi.org/10.34847/nkl.92e1b712>

PC: Bonjour Professeur Peliti. Merci beaucoup de vous joindre à nous. Comme nous avons discuté préalablement, cette série d'entretiens traite de l'histoire de la brisure de la symétrie des répliques, une période que nous bornons plus moins de 1975 à 1995. Avant d'entrer dans le vif du sujet, nous avons néanmoins quelques questions préalables afin de mettre le tout en contexte. Tout d'abord pouvez-vous nous dire un petit peu à propos de votre vie et votre famille avant l'université.

LP: [0:00:39] J'ai fait mes études de physique à Rome. J'ai terminé en '71, je pense, et après j'ai été au Queen Mary College.

PC: Avant d'aller là, qu'est-ce qui vous a amené à la physique?

LP: [0:01:04] J'ai toujours penser d'étudier la physique, depuis que j'étais enfant. Je ne sais pas exactement comment, pourquoi, mais j'étais fasciné par la physique. À l'époque, c'était encore très à la mode: les atomes, la bombe. Donc, pour moi, c'était absolument naturel. J'avais étudié déjà des textes de physique du niveau lycée quand j'étais au gymnase, donc quelques années avant. Donc, c'était pour moi absolument naturel.

PC: Pourquoi La Sapienza?

LP: [0:01:59] Parce que j'étais à Rome et que La Sapienza était bien connue. J'avais, un certain moment, pensé aller à Pise, mais finalement je n'ai pas eu le courage de faire le concours pour entrer à la *Normale*.¹ Comme Rome était là, et c'était très bon, très connu, très bien. Je pense qu'il y avait eu –

¹ Scuola Normale Superiore di Pisa : https://en.wikipedia.org/wiki/Scuola_Normale_Superiore_di_Pisa

quand j'étais encore au lycée – Amaldi² qui avait donné un séminaire dans le lycée et j'avais échangé quelques mots avec lui. Donc, j'étais très content de venir.

PC: Pouvez-vous nous dire comment La Sapienza fonctionnait à ce moment-là en physique? Quel était le flot des études et des cours?

LP: [0:02:55] Ça, c'est un peu difficile à expliquer. Les premières années, il y avait une chose qui est difficile à imaginer maintenant, mais il y avait 400 étudiants en première et deuxième année. Ça veut dire que les cours, par exemple, donnés par Salvini³ étaient dans la grande salle. Donc, il y avait une très grande participation. C'est un peu difficile maintenant d'imaginer qu'il y avait toute cette masse d'étudiants. Évidemment, ça c'était pour les premières deux années. Après, comme chacun suivait un curriculum un peu différent, les interactions avec les profs étaient beaucoup plus fortes. Même Salvini avait l'habitude d'encourager les étudiants dans le cours à préparer un sujet. C'était un étudiant qui expliquait à la classe de 400 élèves le sujet en question. Donc, il encourageait ceux qui en avaient envie de faire ce genre d'activité. Ça, c'était assez stimulant. En deuxième et troisième année, c'était beaucoup plus personnalisé. Moi, j'ai interagi très fortement avec Carlo Di Castro⁴ qui est devenu après mon directeur de petite thèse, le laurea.⁵ Il y avait Jona⁶ aussi. Là, les cours étaient avec quelques étudiants à la fois, pas plus. C'était avec une interaction assez forte.

PC: Était-ce vous avez suivi le cursus de physique théorique ou de physique de l'état solide?

LP: [0:05:06] Moi, je suivais un cours qui était plutôt sur la physique théorique. À l'époque, c'était méca stat. Carlo Di Castro a changé vers l'état solide un peu plus tard. Mais il y avait Frova⁷, par exemple, qui était actif en état solide, mais ce n'était pas le sujet que j'avais pris.

PC: Comment est-ce que le curriculum de physique théorique était structuré? Quels cours fallait-il prendre?

² Edoardo Amaldi : https://en.wikipedia.org/wiki/Edoardo_Amaldi

³ Giorgio Salvini : https://en.wikipedia.org/wiki/Giorgio_Salvini

⁴ "Carlo di Castro," *Accademia Nazionale dei Lincei* (n.d.). <https://www.lincci.it/it/content/di-castro-carlo> (Accessed February 7, 2024.)

⁵ Laurea : <https://en.wikipedia.org/wiki/Laurea>

⁶ Giovanni Jona-Lasinio : https://en.wikipedia.org/wiki/Giovanni_Jona-Lasinio

⁷ See, e.g., "Andrea Frova – Curriculum Vitae," *INFN – Istituto Nazionale di Fisica Nucleare* (May 2019). <https://chimera.roma1.infn.it/G29/frova/FrovaHome.html> (Consulted October 31, 2024.)

- LP:** [0:05:41] C'était assez anarchique finalement. Il y avait une grande liste de sujets et chacun choisissait ce qui l'intéressait. Évidemment, on allait parler aux profs et on voyait si on avait quelque [affinité]. Il y avait quelques cours qui étaient obligatoires pour tout le monde, mais pour les sujets caractérisant c'était comme ça. Chacun choisissait un peu à la carte ce qui l'intéressait.
- PC:** Qu'est-ce qui vous a amené à faire le laurea avec Carlo Di Castro?
- LP:** [0:06:24] Je suivais le cours *Istituzioni*,⁸ qui était le cours d'introduction. (Non, je me rappelle mal. *Istituzioni*, c'était Marcello Cini.⁹ C'était mécanique quantique.) À l'époque *meccanica statistica* était donné par un nommé [Rosario] Liotta. C'était un cours que personne ne suivait essentiellement, parce que ce n'était pas de niveau.
- PC:** C'était trop facile ou difficile?
- LP:** [0:07:10] Non. C'était donné par quelqu'un qui ne connaissait rien au sujet et donc qui faisait n'importe quoi. Je ne me rappelle pas comment s'appelait le cours de Carlo Di Castro, mais c'était intéressant parce que c'était un cours de mécanique statistique intermédiaire. Évidemment, à l'époque, il y avait le grand problème des phénomènes critiques. Donc, Carlo, il profitait du cours pour discuter de ce qui l'intéressait¹⁰. C'était assez naturel après avoir suivi le cours, à la fin de la 3e année... Il y avait un 2e cours de physique théorique qui était physique statistique. Si je me rappelle, le titulaire était Jona-Lasinio. Donc, je suivais ça, mais j'ai commencé en même temps à travailler sur la thèse.
- PC:** Comment est-ce que groupe était structuré à ce moment-là? Est-ce qu'il avait des réunions de groupes ou des séminaires en commun?
- LP:** [0:08:41] Il n'y avait pas des séminaires de façon plus ou moins régulière, mais il y en avait. Autrement, essentiellement on se retrouvait une fois par semaine pour discuter. En particulier, j'ai travaillé assez souvent avec Marco D'Eramo,¹¹ qui était un étudiant du même cours. On a travaillé sur des sujets parallèles, alors on se retrouvait assez souvent à trois avec Carlo Di Castro et parfois aussi Gianni Jona-Lasinio faisait partie du groupe. Jona

⁸ *Istituzioni* = Elements

⁹ Marcello Cini : https://it.wikipedia.org/wiki/Marcello_Cini

¹⁰ See, e.g., C. Di Castro and G. Jona-Lasinio, "On the microscopic foundation of scaling laws," *Phys. Lett. A* **29**, 322-323 (1969). [https://doi.org/10.1016/0375-9601\(69\)90148-0](https://doi.org/10.1016/0375-9601(69)90148-0); C. Di Castro, "The multiplicative renormalization group and the critical behaviour in $d=4-\epsilon$ dimensions," *Lettere al Nuovo Cimento* (1971-1985) **5**, 69-74 (1972). <https://doi.org/10.1007/BF02832774>

¹¹ Marco D'Eramo : https://de.wikipedia.org/wiki/Marco_d%E2%80%99Eramo

était en quelque sorte le *nume tutelare*,¹² celui qui donnait des conseils du haut. Avec Carlo, on travaillait beaucoup plus sur les détails, sur le développement.

PC: Si je comprends bien, à cette même époque, vous vous êtes mis à collaborer à Giorgio Parisi aussi.¹³ Comment est-ce que la relation s'est développée?

LP: [0:09:50] On étaient du même cours, donc on se connaissait. On se fréquentait et on allait assez souvent ensemble en vacances et tout ça, donc on discutait aussi de physique. Ce qui s'est passé, c'est qu'à un certain moment—il y avait le problème de calculer les exposants critiques—j'ai lu un article de Polyakoff qui montrait qu'il y avait une symétrie conforme dans les fonctions de corrélation au point critique, qui donnait des équations de compatibilité de ces fonctions de corrélation dans lesquelles les exposants critiques apparaissaient comme des paramètres¹⁴. La chose me semblait intéressante. Je suis allé voir Giorgio et Giorgio a dit : « Évidemment, on peut essayer de résoudre ces équations. » Ça me semblait un peu... Finalement, donc c'est surtout Giorgio qui a trouvé une façon de transformer ces équations en une équation algébrique. À la main, on ne peut pas le faire, c'est assez évident, mais on pouvait essayer de les résoudre par ordinateur. À l'époque, l'ordinateur, c'était avec les cartes, donc c'était quelque chose...

PC: Était-ce Giorgio faisait le travail informatique aussi?

LP: [0:11:38] L'informatique était relativement banale. La chose fondamentale, c'est qu'il y avait deux classes d'équations. Une, c'était celle que j'avais trouvée dans dans l'article de Polyakoff, mais il manquait une équation. Il y a deux inconnues et il y avait une équation. Il fallait l'autre équation. C'est Giorgio qui s'est rendu compte que la condition d'unitarité donnait une deuxième équation et donc que c'était possible de résoudre [le tout]. Moi, j'avais compris qu'il y avait une équation, mais avec ça, qu'est-ce que tu fais? Une fois que tu as deux équations et deux inconnues, on y va. Après, le calcul numérique n'était pas *straightforward*, mais

¹² Nume tutelare : tutelary deity, guardian spirit.

¹³ See, e.g., M. D'Eramo, L. Peliti and G. Parisi, "Theoretical predictions for critical exponents at the λ -point of bose liquids," *Lett. Nuovo Cimento* **2**, 878–880 (1971). <https://doi.org/10.1007/BF02774121>; G. Parisi and L. Peliti, "Calculation of critical indices," *Lett. Nuovo Cimento* **2**, 627–628 (1971). <https://doi.org/10.1007/BF02784709>; G. Parisi and L. Peliti, "Critical indices for the spherical model from conformal covariant self consistency conditions," *Phys. Lett. A* **41**, 331-332 (1972). [https://doi.org/10.1016/0375-9601\(72\)90914-0](https://doi.org/10.1016/0375-9601(72)90914-0)

¹⁴ A. M. Polyakoff, "Conformal symmetry of critical fluctuations," *JETP Lett.* **12**, 381-383 (1970), *Pisma Zh. Eksp. Teor. Fiz.* **12**, 538-541 (1970).

explicite. C'était quelque chose qu'on pouvait faire à l'ordinateur en calculant certaines intégrales. Donc, on a bossé et on a sorti quelques valeurs des exposants critiques. C'était tout chaud—on a fait ça en février ou mars—et début mai, il y avait un congrès de la Société européenne de Physique à Florence, où j'ai présenté ça.¹⁵ C'était ma première. Évidemment, les gens étaient un peu surpris. En particulier, il y avait une question qui m'a été posée : « Évidemment, la solution qu'on obtient détermine aussi la valeur des amplitudes, pas seulement des exposants. » Effectivement, là, je me suis demandé comment se fait-il qu'aussi l'amplitude des corrélations est déterminée au point critique. Qu'est-ce que ça veut dire? C'est ça qu'on s'est rendu compte – après quelque temps – que c'est une manifestation de l'existence d'un point fixe du groupe de renormalisation. Malheureusement, a posteriori, on peut dire que ce qu'on avait fait c'était de travailler à la hache. On a dû sélectionner un certain nombre de diagrammes pour obtenir des équations fermées et la sélection de diagrammes qu'on a fait n'est cohérente que si le nombre de composantes de paramètres d'ordre est très grand. Donc, finalement nos résultats sont valables seulement comme approximation à la hache du développement en $1/n$. Ça, on l'a reconnu... Ce qui s'est passé c'est que on a refait les calculs quelques années plus tard et là, on a explicité tout et on a fait le rapprochement avec le travail de Abe et Hikami.¹⁶

- FZ:** Quelle était l'interaction à l'époque entre les groupes de Carlo Di Castro et de Gianni Jona-Lasinio et les autres théoriciens qui avaient des intérêts en mécanique statistique, comme disons Giorgio.
- LP:** [0:15:39] Giorgio, à l'époque, était plus intéressé par les particules. La méca stat comme telle, c'était quelque chose qui était à côté. Il ne venait pas à nos réunions avec Jona etc.
- FZ:** Justement, je m'étais posé la question parce qu'à l'époque, dans le groupe de Di Castro, il y avait intérêt pour le désordre et les systèmes désordonnés. Il y avait du travail sur la localisation d'Anderson etc.¹⁷ Par contre, il n'y avait aucun intérêt pour les verres de spin ou pour les problèmes...

¹⁵ Inaugural Conference of the European Physical Society, Florence, Italy, 8-12 April 1969. See, e.g., "Florence Conference," *Europhysics News* **1**, 1-2 (January 1969). <https://doi.org/10.1051/ePN/19690101001>

¹⁶ R. Abe and S. Hikami, "Critical exponents and scaling relations in $1/n$ expansion," *Prog. Theor. Phys.* **49**, 442-452 (1973). <https://doi.org/10.1143/PTP.49.442>

¹⁷ See, e.g., C. Castellani, C. Di Castro, G. Forgacs and E. Tabet, "Towards a microscopic theory of the metal-insulator transition," *Nuclear Physics B* **225**, 441-465 (1983). [https://doi.org/10.1016/0550-3213\(83\)90420-0](https://doi.org/10.1016/0550-3213(83)90420-0)

- LP:** [0:16:16] Par pour les verres de spin, évidemment. Ce n'était pas encore dans leur horizon. On n'en parlait absolument pas. Carlo était intéressé par le problème de localisation, mais nous, on n'en avait pas vraiment discuté à l'époque.
- FZ:** Donc, à Rome, il n'y avait personne qui était intéressé aux systèmes désordonnés en général avant '78, à l'époque où Giorgio a commencé à travailler sur les verres de spin.
- LP:** [0:16:52] Je dirais que Carlo avait un certain intérêt là-dessus. Ce n'était pas spécifique, ce n'était pas vraiment l'axe de recherche, mais sûrement il était intéressé par l'effet du désordre. Mais à l'époque, on n'avait encore compris comment traiter le désordre. C'était avant que la technique des répliques soit considérée. Je pense que ça a été mentionné une fois dans nos séminaires, mais comme une curiosité mathématique. La chose est devenue un peu plus intéressante quand il y a eu le travail de de Gennes sur les sur les polymères en solution.¹⁸ Si je me rappelle bien, c'est Carlo qui a fait le rapprochement entre la limite $n \rightarrow 0$ dans les polymères et la méthode des répliques pour traiter le désordre. Ça, c'était après '72-'73, quelque chose comme ça.
- PC:** Pour revenir à votre thèse de doctorat, qu'est-ce qui vous a amené à Queen Mary University pour le doctorat¹⁹?
- LP:** [0:18:13] Carlo avait fait sa thèse à Bristol où il avait connu Willy Young, un physicien qui avait la possibilité de donner une bourse à Queen Mary College. Donc, il m'a suggéré d'appliquer pour cette bourse. Comme ça, je suis arrivé. Le projet c'était que j'aurais dû travailler avec Valatin.²⁰ À l'époque, les gens étaient très excités par la solution exacte de modèle de huit vertex de Baxter.²¹ L'idée de Valatin était d'utiliser les approches de Baxter pour trouver d'autres solutions exactes de modèles bidimensionnels. Le problème, c'est qu'on rendu compte très vite quand je suis arrivé que Valatin avait des problèmes mentaux. C'était très difficile d'interagir avec lui. Avec Young,²² on a discuté de ce qu'on allait faire.

¹⁸ P.-G. de Gennes, "Exponents for the excluded volume problem as derived by the Wilson method." *Phys. Lett. A* **38**, 339-340 (1972). [https://doi.org/10.1016/0375-9601\(72\)90149-1](https://doi.org/10.1016/0375-9601(72)90149-1)

¹⁹ Luca Peliti, *Renormalisation group and generating functionals in the theory of critical phenomena*, PhD Thesis, Queen Mary University (1974). https://search.library.qmul.ac.uk/iii/encore/record/C_Rb1173183

²⁰ John George Valatin. See, e.g., R. B. Jones W. Young, "J. G. Valatin," *Nature* **274**, 729 (17 August 1978).

²¹ Eight-vertex model: https://en.wikipedia.org/wiki/Eight-vertex_model

²² "William John Shik Yuen Young," *Mathematics Genealogy Project* (n.d.). <https://www.genealogy.math.ndsu.nodak.edu/id.php?id=309577> (Accessed September 25, 2024.) Both Di Castro and Young had been graduate students in Birmingham. See, e.g., Carlo di Castro, *Dependence of the gap parameter on the magnetic field and the size of a super conductor*, PhD Thesis, University of

Alors, on a [choisi] une solution un peu étrange. Moi, je continuerais à faire le doctorat à Queen Mary College, mais je continuerais la collaboration avec Jona et Di Castro. Donc, j'ai passé un tiers de temps à Rome et deux tiers [à Londres]. Le pacte était que j'aurais dû expliquer à Willy Young et son petit groupe ce qu'on était en train de faire à Rome, où on s'était lancés sur le groupe de renormalisation. C'était juste au moment où commençaient les travaux de Wilson.²³ Donc, moi je commençais à l'automne '72. Les problèmes que j'avais, de mettre ensemble ce que j'avais plus ou moins compris de l'approche de Gianni Jona et Carlo Di Castro sur le groupe de renormalisation formelle et le groupe de renormalisation de Wilson. Ça, c'était un peu de travail que j'ai fait dans ma thèse.

PC: Après la thèse, vous avez commencé à travailler avec Cirano De Dominicis²⁴ à Saclay. Comment, est-ce que cette collaboration s'est développée?

LP: [0:21:22] En '73, il y a eu l'école de Cargèse,²⁵ qui était évidemment sur les phénomènes critiques. J'y ai rencontré Cirano De Dominicis et il m'a dit qu'il serait très content de m'accueillir à Saclay. Entre-temps, j'ai dû faire mon autre service militaire, donc je suis arrivé à Saclay à l'automne '75. Évidemment, le problème là, je l'avais déjà engagé avant, pendant mon service militaire; c'était le problème de traiter avec le groupe de renormalisation le phénomène de dynamique critique. Entre temps, évidemment, les choses avaient été faites par Ma²⁶ et par le groupe des Allemands²⁷ pour les systèmes purement relaxationnels. Donc, le problème qu'on avait était [d'identifier] ce qui se passe quand on a des systèmes qui ne sont pas purement relaxationnels, avec inertie.²⁸ C'était

Birmingham (1963). https://birmingham-primo.hosted.exlibrisgroup.com/permalink/f/vmc2c6/44BIR_ALMA_DS21109590190004871

²³ See, e.g., K. G. Wilson, "Renormalization group and critical phenomena. I. Renormalization group and the Kadanoff scaling picture," *Phys. Rev. B* **4**, 3174 (1971). <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.4.3174>; "Renormalization group and critical phenomena. II. Phase-space cell analysis of critical behavior," *Phys. Rev. B* **4**, 3184 (1971). <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.4.3184>

²⁴ Cirano De Dominicis : https://de.wikipedia.org/wiki/Cyrano_de_Dominicis

²⁵ *Cargèse Summer School on Field Theory and Critical Phenomena*, E. Brézin and J. Charap, Cargèse, Corsica, France, July 1973.

²⁶ See, e.g., B. I. Halperin, P. C. Hohenberg, and S.-k. Ma, "Renormalization-group methods for critical dynamics: I. Recursion relations and effects of energy conservation," *Phys. Rev. B* **10**, 139 (1974). <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.10.139>; "Renormalization-group methods for critical dynamics: II. Detailed analysis of the relaxational models," *Phys. Rev. B* **13**, 4119 (1976). <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.13.4119>

²⁷ En particulier, Hans Werner Diehl, Hans-Karl Janssen et Volker Dohm. See, e.g., H. K. Janssen, "On a Lagrangean for classical field dynamics and renormalization group calculations of dynamical critical properties," *Z. Phys. B* **23**, 377-380 (1976). <https://doi.org/10.1007/BF01316547>

²⁸ C. De Dominicis and L. Peliti, "Deviations from dynamic scaling in helium and antiferromagnets," *Phys. Rev. Lett.* **38**, 505 (1977). <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.38.505>; "Field-theory renormalization and

un problème qui s'est posé tout seul. Le travail était fait... On n'a pas été assez rapide. Au lieu de résoudre directement les équations, on s'est bornés aux corrections, mais on a fait pas mal de choses avec ça. À ce moment, on a commencé aussi à dire : «Bon, mais qu'est-ce qui se passe s'il y a du désordre. » Finalement, c'était aussi le moment auquel on s'est rendu compte que le problème des verres de spin était un problème de désordre d'un degré supérieur, de difficulté plus élevée que ce qu'on avait compris quand il y a, par exemple, des impuretés neutres. Je pense que j'étais encore à Saclay quand le concept de frustration a été clarifié par Toulouse,²⁹ et donc que la clé du problème était sur les effets dus à la frustration.

- PC:** Alors, est-ce que les premiers efforts de Cirano³⁰ sur les verres de spin émergent directement de votre travail ensemble?
- LP:** [0:24:19] C'est Cirano qui était très intéressé. Ce n'était pas [le cas] quand j'étais postdoc, mais on est restés en contact. Essentiellement, j'ai passé deux ou trois mois par an à Paris pendant une certaine période, jusqu'en '82. Lui, il était complètement concentré sur les verres de spin. Donc, il a essayé un peu de m'intéresser au problème. Moi, j'ai essayé un peu, mais je ne suis pas allé trop loin. Je me rappelle qu'on a fait quelques tentatives de calculs et comme Cirano calcule beaucoup mieux que moi, j'étais laissé à côté. Finalement, j'ai dit : « Non. Ce n'est pas pour moi. Je serai plus un poids qu'un aide. » Donc, j'ai laissé [ça]. C'était bien qu'entre-temps j'aie rencontré Stan Leibler.³¹ Là on s'est mis à travailler sur d'autres problèmes qui étaient plus amenable au peu de calcul que je suis capable de faire.³²
- FZ:** Quel était du coup le fonctionnement à Saclay? Cirano, quelle était sa motivation à l'époque pour s'attaquer aux verres de spins. Je te le demande, parce que malheureusement on n'a pas pu parler avec Cirano, mais il était un acteur très important dans le développement du domaine.

critical dynamics above T_c : Helium, antiferromagnets, and liquid-gas systems," *Phys. Rev. B* **18**, 353 (1978). <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.18.353>

²⁹ G. Toulouse, "Theory of the frustration effect in spin glasses: I" *Comm. Phys.* **2**, 115-119 (1977).

³⁰ See, e.g., C. De Dominicis, "Dynamics as a substitute for replicas in systems with quenched random impurities," *Phys. Rev. B* **18**, 4913 (1978). <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.18.4913>; "Solution des équations de Thouless Anderson Palmer pour le modèle de verres de spin de Sherrington Kirkpatrick." *C.-R. Acad. Sci. B* **289**, 281 (1979).

³¹ Stanislas Leibler : https://en.wikipedia.org/wiki/Stanislas_Leibler

³² See, e.g., S. Leibler and L. Peliti, "Magnetisation profile in the presence of a surface magnetic field." *J. Phys. C* **15**, L403 (1982). <https://doi.org/10.1088/0022-3719/15/13/005>; L. Peliti and S. Leibler, "Strong adsorption in critical binary mixtures," *J. Phys. C* **16**, 2635 (1983). <https://doi.org/10.1088/0022-3719/16/13/027>; L. Peliti and S. Leibler, "Effects of thermal fluctuations on systems with small surface tension," *Phys. Rev. Lett.* **54**, 1690 (1985). <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.54.1690>

Si tu as beaucoup discuté avec lui à l'époque, peut-être tu sais comment il voyait le problème.

- LP:** [0:26:30] C'est difficile pour moi de le dire, parce que finalement la motivation... Je veux dire qu'il s'était rendu compte très vite du fait que c'était une classe de physique différente de ce qu'on faisait. Ce qu'on faisait avec les impuretés, on le comprenait très bien. C'était une surprise qu'il n'y avait pas un *smearing*, mais qu'il y avait toujours des transitions de phases très nette. Mais bon, il disait : « Ça, c'est bien compris. Ce n'est pas ça. » D'autre part, les verres de spin, surtout avec le rôle de la frustration, c'était quelque chose qui donnait accès à une nouvelle physique. C'est ça qui l'intéressait. D'autre part, il était convaincu que le problème des répliques, c'était un problème de mathématiques qu'on ne comprenait pas. Peut-être, les répliques elles-mêmes n'étaient pas très intéressantes, et c'est pourquoi il a fait cette approche dynamique. Évidemment, on était bien à l'aise avec la dynamique, donc c'était normal... Son but était de comprendre la physique du système, de le caractériser en quelque sorte. Je me rappelle qu'il se demandait quel genre d'ordre on peut avoir dans un verre de spin. Je me rappelle une fois, ça devait être '81-'82, il a dit : « Moi, ça me rappelle un flocon de neige. » J'ai compris seulement quelques années plus tard que c'était un flocon de neige dans l'espace des états.
- FZ :** Cirano était justement le premier ou l'un des premiers à pousser ce programme de faire des répliques sans les répliques, à travers la dynamique.
- LP:** [0:28:43] Oui. Lui, il était convaincu que les répliques c'était comme une curiosité mathématique qui n'allait pas trop loin et que la physique était ailleurs, que la physique était dans la dynamique.
- FZ:** Est-ce qu'il parlait avec les gens, à Paris ou Orsay, qui faisaient les répliques tels Blandin³³ et ensuite Marc Gabay³⁴ ou Henri Orland.³⁵

³³ See, e.g., G. Toulouse, "André Blandin et la physique des verres de spin. Trois étés alpins : 1958, 1968, 1978," *Ann. Phys. Fr.* **10**, 85-100 (1985). <https://doi.org/10.1051/anphys:0198500100108500>

³⁴ See, e.g., P. Charbonneau, *History of RSB Interview: Marc Gabay*, transcript of an oral history conducted 2021 by Patrick Charbonneau and Francesco Zamponi, History of RSB Project, CAPHÉS, École normale supérieure, Paris, 2021, 18 p. <https://doi.org/10.34847/nkl.f14cb3mt>

³⁵ See, e.g., P. Charbonneau, *History of RSB Interview: Henri Orland*, transcript of an oral history conducted 2021 by Patrick Charbonneau and Francesco Zamponi, History of RSB Project, CAPHÉS, École normale supérieure, Paris, 2021, 18 p. <https://doi.org/10.34847/nkl.1d000dgs>

- LP:** [0:29:20] Il parlait, mais Cirano était quelqu'un qui travaillait vraiment un peu tout seul. Évidemment, de temps en temps il y avait des échanges, mais ce n'était pas quelque chose de très connecté. C'était son style. Son style, c'était de travailler... Il prenait un problème et il travaillait essentiellement tout seul ou éventuellement avec un collaborateur, et il parlait de ses résultats quand il avait des résultats.
- FZ:** Et avec Derrida³⁶ et Elizabeth Gardner³⁷ un peu plus tard?
- LP:** [0:30:04] Ça, c'était plus tard. Ça, je peux pas dire parce que je n'étais plus là.
- FZ:** Est-ce qu'il y avait un séminaire où les gens discutaient de systèmes désordonnés à Saclay ou des rencontre régulières?
- LP:** [0:30:18] À Saclay, sûrement pas, pas spécifiquement, au moins à l'époque où j'y étais. J'étais finalement là jusqu'en '82. Après, c'était structuré différemment peut-être. Irene [Giardina] en saurait davantage.
- PC:** Savez-vous d'où son intérêt pour les verres de spin avait émergé? Était-ce par la littérature, par les travaux de Sherrington-Kirkpatrick³⁸? Ou était-ce en discutant avec d'autres gens? Comment avait-il été exposé à ce problème-là?
- LP:** [0:30:55] Il y avait un intérêt généralisé pour les système désordonnés déjà en '77. C'est pourquoi, par exemple, il y a eu l'école des Houches en '78.³⁹ C'était évidemment préparé avant. Pourquoi spécifiquement les verres de spin? Ce qui a lancé l'intérêt pour les verres de spin c'était le fait qu'on avait une fausse solution avec Sherrington-Kirkpatrick. Ça, c'était '75. Je ne sais pas quand ou pourquoi il a commencé à s'intéresser à ça, mais je sais que quand j'ai terminé mon postdoc, mi-'77, il avait déjà commencé à travailler là-dessus.
- PC:** Après votre temps à Saclay, vous vous êtes intéressé en d'autres problèmes en mécanique statistique. Qu'est-ce qui dirigeait votre

³⁶ See, e.g., P. Charbonneau, *History of RSB Interview: Bernard Derrida*, transcript of an oral history conducted 2020 by Patrick Charbonneau and Francesco Zamponi, History of RSB Project, CAPHÉS, École normale supérieure, Paris, 2021, 23 p.

<https://doi.org/10.34847/nkl.3e183b0o>

³⁷ Elizabeth Gardner : [https://en.wikipedia.org/wiki/Elizabeth_Gardner_\(physicist\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Elizabeth_Gardner_(physicist))

³⁸ D. Sherrington and S. Kirkpatrick, "Solvable model of a spin-glass," *Phys. Rev. Lett.* **35**, 1792 (1975).

<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.35.1792>

³⁹ Les Houches, Session XXXI, July 3-August 18, 1978. Cf. *La Matière mal condensée/III-Condensed Matter*, Ed. R. Balian, R. Maynard, G. Toulouse (Amsterdam: North-Holland Publishing, 1979).

sélection de problèmes à ce moment-là? Quels étaient vos intérêts et quel était le programme?

- LP:** [0:32:12] Ça, c'est un peu difficile à dire. J'ai commencé déjà un peu à m'orienter vers des systèmes un peu plus mous. Il faut dire que je n'ai pas fait grand-chose pendant un certain temps, parce que j'ai été basculé en Calabre ensuite dans les Marques et que j'ai changé de cours à peu près à chaque semestre. En effet, je ne me rappelle pas. Juste au moment où je pensais m'intéresser aux membranes, je pense que je n'ai pas eu un projet scientifique très spécifique. Je ne me rappelle vraiment pas ce que j'ai fait dans les dans les années au milieu. J'ai un peu un trou.
- PC:** En 1980, vous avez co-écrit avec Giovanni Ciccotti,⁴⁰ une défense de l'utilisation des ordinateurs en physique.⁴¹ Comment est-ce que cet article en est venu à être écrit et quel était votre intérêt pour les simulations?
- LP:** [0:33:29] Ciccotti faisait une série de séminaires assez intéressants qui étaient un peu entre physique et politique et tout ça. Donc, on discutait pas mal de ce genre de chose. C'était assez agréable de discuter avec lui, alors c'est venu assez naturellement comme conclusion d'une... Je pense qu'il y avait une discussion spécifique avec quelqu'un, dont je ne me rappelle plus le nom, qui avait formulé des objections.⁴² Ça, c'est sorti comme une réponse qui finalement était formulée d'une façon plus générale.
- PC:** Quel était votre intérêt à l'utilisation des ordinateurs en physique à ce moment-là? Ou était-ce une question plus philosophique?
- LP:** [0:34:28] C'était plus philosophique. À l'époque, Ciccotti était beaucoup plus intéressé, évidemment, parce que lui, il travaillait en dynamique moléculaire, et donc c'était [plus direct]. Moi, ça m'intéressait un peu du point de vue méthodologique, mais je n'ai pas travaillé trop dans les simulations, effectivement.
- PC:** À cette époque, vous étiez beaucoup à Rome. Étiez-vous au courant du travail qui se faisait à Rome par Giorgio sur les verres de spin à ce moment-là?

⁴⁰ Giovanni Ciccotti : https://en.wikipedia.org/wiki/Giovanni_Ciccotti

⁴¹ G. Ciccotti and L. Peliti, "Des physiciens en quête d'une 'machine enchantée'", *unpublished* (1980).

⁴² P. W. Anderson, "La Grande Illusion des Physiciens," *La Recherche* **11**(107), 98-102 (1980). See also: A. Zhang and A. Zangwill, "Four Facts Everyone Ought to Know about Science: The Two-Culture Concerns of Philip W. Anderson," *Phys. Perspect.* **20**, 342–369 (2018). <https://doi.org/10.1007/s00016-018-0229-8>

- LP:** [0:35:39] J'étais au courant, parce que je parlais avec Giorgio. On était copains. On n'habitait pas loin. On se rencontrait assez souvent, soit à l'université, soit ailleurs. On avait un groupe d'amis communs et on se rencontrait. On parlait aussi de physique évidemment. Je me rappelle qu'à un certain moment je suis allé le retrouver plusieurs fois chez lui. Il habitait à Trastevere et moi j'habitais de l'autre côté du fleuve. On discutait sur les verres de spin et il essayait de m'expliquer ses difficultés, ses progrès. Je ne comprenais pas grand-chose de ce qu'il faisait, mais lui, il essayait de m'expliquer.
- PC:** Est-ce que vous avez une idée de quand ces conversations ont pu avoir lieu?
- LP:** [0:36:19] Je ne me rappelle plus exactement, mais je sais que je suis mentionné dans un de ces articles.⁴³ Moi, j'étais un *sounding board*.
- PC:** C'était donc vraiment au niveau social, comme ami.
- LP:** [0:36:38] C'était au niveau social, mais ma tentative était sincère d'arriver à comprendre. J'étais chez lui quand il faisait des calculs. On discutait. Quelques fois aussi, moi, j'avais un petit bureau à Fisica, à Rome, et donc de temps en temps on se rencontrait aussi dans ce petit bureau. Ça, c'était '80, peut-être.
- PC:** En tant que quelqu'un qui était très près, mais non-impliqué, quelle était votre impression de cet effort-là? Était-ce mystifiant ou excitant? Quelle impression est-ce que ce programme donnait à ce moment-là?
- LP:** [0:37:39] Moi, personnellement, je trouvais que c'était beaucoup d'efforts pour quelque chose que je trouvais pas énormément... Je ne comprenais pas l'intérêt. Il y avait, effectivement, quelque chose qu'on ne comprenait pas, mais finalement un fois qu'on aurait résolu ce problème... Donc, ça c'était mon sentiment. Il faut dire qu'à l'époque, il y avait aussi Dani Amit.⁴⁴ Dani Amit était quelqu'un qui avait une attitude marrante. Pendant un certain temps, il a essayé de continuer à dire exactement la même chose: "Oui, c'est un problème très difficile, mais finalement qu'est-ce qu'il en sort?" » La chose, évidemment, a changé quand en '82 est sorti l'article de Hopfield.⁴⁵ Il y a eu une époque de flottement. Il y a cette phrase de

⁴³ See, e.g., G. Parisi, "Toward a mean field theory for spin glasses," *Phys. Lett. A* **73**, 203-205 (1979). [https://doi.org/10.1016/0375-9601\(79\)90708-4](https://doi.org/10.1016/0375-9601(79)90708-4); "The order parameter for spin glasses: a function on the interval 0-1." *J. Phys. A* **13**, 1101 (1980). <https://doi.org/10.1088/0305-4470/13/3/042>

⁴⁴ Daniel Amit : https://en.wikipedia.org/wiki/Daniel_Amit

⁴⁵ J. J. Hopfield, "Neural networks and physical systems with emergent collective computational abilities," *Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A.* **79**, 2554-2558 (1982). <https://doi.org/10.1073/pnas.79.8.2554>

Virasoro qui dit : « Pourquoi on essaie d'utiliser les verres de spin pour comprendre le cerveau? Bien sûr, c'est parce qu'on n'est pas capable d'utiliser le cerveau pour comprendre les verres de spin. » Donc, Dani Amit a fait un retournement complet de la situation. À partir de ce moment, c'est devenu quelque chose qui était très important, qu'il fallait suivre. Ça, c'était entre '82 et '85.

FZ: Dans votre cercle de personnes qui parlaient, qui discutaient, est-ce qu'on le voyait plutôt comme un problème où il y avait un quelque chose d'exotique, de mathématique à résoudre, ou s'il y avait plus?

LP: [0:40:00] Ce n'était pas clair s'il y avait un intérêt plus vaste.

FZ: Comme tu as beaucoup parlé à Giorgio à l'époque, pourquoi est-ce que lui était si intéressé?

LP: [0:40:25] Sa confession, c'est qu'il voulait comprendre pourquoi la méthode ne marchait pas et ce qu'il y avait derrière. Je pense que lui aussi il a changé [éventuellement]. Dans le cas de Cirano, il disait : « Il y a une physique différente. » Dans le cas de Giorgio, je ne l'ai jamais entendu dire quelque chose comme ça. Je ne sais pas, mais je pense qu'un peu plus tard—vers '80—il a dû s'intéresser. Mais moi, je ne me rappelle pas qu'il ait dit que ça change la physique et tout ça. Évidemment, après qu'il a trouvé la solution...

FZ: Une chose qu'on essaie de comprendre c'est qu'une grande partie des gens s'intéressaient aux verres de spin parce que ça avait l'air d'être un problème difficile de la physique des systèmes désordonnés, peut-être une nouvelle classe d'universalité ou une transition de phase exotique. Donc, il y avait des gens qui venaient des phénomènes critiques qui voulaient faire les transitions de phase avec désordre. Un peu plus tard—j'ai pas encore très bien compris quand—des gens ont commencé à s'intéresser aux verres de spin comme un paradigme des systèmes complexes, donc à faire un parallèle avec le cerveau, peut-être les problèmes d'optimisation etc. C'est à quelle époque?

LP: [0:42:01] Moi, je me rappelle sûrement avoir parlé avec Toulouse tout de suite après l'interprétation de Giorgio du paramètre d'ordre⁴⁶ et il a dit : « Ça, ça ouvre une porte sur un monde. » C'est exactement dans la direction des systèmes complexes. Donc, ça fait '82-'83.

⁴⁶ G. Parisi, "Order parameter for spin-glasses," *Phys. Rev. Lett.* **50**, 1946 (1983).
<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.50.1946>

- FZ:** On avait des indications que Toulouse était dans cette démarche-là. Mais, à Rome, par contre, personne n'avait ça en tête?
- LP:** [0:42:48] Je m'en rappelle pas.
- PC:** Vous avez mentionné Daniel Amit. Vous le connaissiez à l'époque?
- LP:** [0:42:56] Moi, je l'ai connu à Cargèse en '73. On était devenus assez copains. J'étais chez lui en '76. Après, on a travaillé ensemble à la fin des années '70.⁴⁷ Après, on a fait un travail un peu plus intéressant ensemble au début des années '80.⁴⁸
- PC:** Donc, vous étiez en contact avec lui à l'époque où il exprimait son opinion sur le problème répliques de manière contemporaine et non pas rétrospectivement.
- LP:** [0:43:32] Oui.
- PC:** Au début des années '90, vous avez travaillé avec Bernard Derrida sur des problèmes reliés à l'évolution qui construisaient un peu sur les idées de verres de spin.⁴⁹
- LP:** [0:43:51] J'ai donné un séminaire à Saclay sur un modèle qui avait été proposé par Zhang Yi-Cheng.⁵⁰ J'ai fait un séminaire où j'ai mentionné ce modèle. Derrida est venu me chercher après le séminaire a dit : « Ça, c'est quelque chose qu'on peut calculer. » À l'époque, j'étais à ESPCI avec Jacques Prost⁵¹ et Derrida était aux États-Unis, donc on a fait le travail de manière *time-sharing* parfait, parce que je faisais les calculs après je l'envoyais par email à Bernard et Bernard continuait. Comme ça, en travaillant sans cesse, on a sorti ce travail. Moi, j'étais déjà intéressé à l'évolution. En '87, j'avais organisé une école d'été en Colombie sur la

⁴⁷ D. J. Amit, Y. Y. Goldschmidt and L. Peliti "Cross-over behavior of the nonlinear σ -model with quadratically broken symmetry," *Ann. Phys.* **116**, 1-34 (1978). [https://doi.org/10.1016/0003-4916\(78\)90002-7](https://doi.org/10.1016/0003-4916(78)90002-7)

⁴⁸ D. J. Amit and L. Peliti, "On dangerous irrelevant operators," *Ann. Phys.* **140**, 207-231 (1982). [https://doi.org/10.1016/0003-4916\(82\)90159-2](https://doi.org/10.1016/0003-4916(82)90159-2); D. J. Amit, G. Parisi and L. Peliti, "Asymptotic behavior of the "true" self-avoiding walk," *Phys. Rev. B* **27**, 1635 (1983). <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.27.1635>

⁴⁹ B. Derrida and L. Peliti, "Evolution in a flat fitness landscape," *Bull. Math. Biol.* **53**, 355-382 (1991). [https://doi.org/10.1016/S0092-8240\(05\)80393-3](https://doi.org/10.1016/S0092-8240(05)80393-3)

⁵⁰ See, e.g., "Yi-Cheng Zhang - Curriculum Vitae," *The Academy of Europe* (n.d.). https://www.ae-info.org/ae/Member/Zhang_Yi-Cheng/CV (Accessed September 26, 2024.)

⁵¹ Jacques Prost : https://en.wikipedia.org/wiki/Jacques_Prost

physique théorique et les modèles biologiques.⁵² Moi, j'avais parlé du problème de l'origine de la vie en suivant un peu le petit bouquin de Dyson, *Origins of life*.⁵³ À ce moment, ça m'avait lancé un peu sur l'idée d'appliquer les méthodes mécanique statistique au problème de l'évolution. J'avais écrit quelques petites choses ici et là,⁵⁴ mais ça c'est le premier truc que j'ai écrit sur le sujet.

PC: Est-ce que la relation avec les verres de spin était évidente à vos yeux ou était-ce un adon?

LP: [0:45:45] C'était assez évident. Là, si on regarde le problème d'évolution comme une forme de problème d'optimisation, c'est évident que le paysage d'optimisation est un paysage *rugged*, donc ça peut être modélisé par un modèle de verre de spin. Finalement, c'est beaucoup plus proche du modèle de Derrida que du modèle Sherrington-Kirkpatrick.

FZ: Il y avait une conférence à Rome 1981 intitulé *Disordered Systems and Localization*, organisée par toi, Carlo di Castro et Claudio Castellani.⁵⁵ Qu'elle était la genèse de cette conférence? À ce moment-là je suppose qu'il commençait à y avoir un intérêt assez fort pour les systèmes désordonnés dans le groupe de Carlo Di Castro...

LP: [0:46:57] Carlo était intéressé à la localisation depuis quelques temps. De l'autre côté, Castellani était intéressé aux phénomènes liés au désordre dans les systèmes électroniques. Moi, j'avais fait aussi un petit travail en faisant un peu la liaison entre... Mais je pense qu'on n'a pas trop parlé de verres de spins dans cette [conférence]. Je ne rappelle pas.

FZ: Derrida a présenté son modèle,⁵⁶ mais aussi je pense que Giorgio avait donné une présentation intitulée *Mean field theory for spin glasses*.⁵⁷ Il y

⁵² L. Peliti, ed. *Disordered systems and biological models: proceedings of the Workshop on Disordered Systems and Biological Modelling, Bogota, Colombia, September 7-18, 1987* (Singapore: World Scientific, 1989)

⁵³ F. Dyson, *Origins of life* (Cambridge: Cambridge University Press, 1985).

⁵⁴ See, e.g., L. Peliti, "Path integral approach to birth-death processes on a lattice," *J. Physique* **46**, 1469-1483 (1985). <https://doi.org/10.1051/jphys:019850046090146900>; C. Amitrano, L. Peliti and M. Saber, "Population dynamics in a spin-glass model of chemical evolution," *J. Mol. Evol.* **29**, 513-525 (1989).

<https://doi.org/10.1007/BF02602923>

⁵⁵ *Proceedings of the Conference Held in Rome, May 1981: Disordered Systems and Localization* C. Castellani, C. Di Castro, L. Peliti, eds. (Berlin: Springer-Verlag, 1981).

<https://doi.org/10.1007/BFb0012537>

⁵⁶ Maybe not: B. Derrida, L. de Seze and J. Vannimenus, "Finite size scaling and phenomenological renormalization," In: C. Castellani, C. Di Castro, L. Peliti, eds. *Disordered Systems and Localization*. (Berlin: Springer-Verlag, 1981). <https://doi.org/10.1007/BFb0012543>

⁵⁷ G. Parisi, "Mean field theory for spin glasses,"

avait eu aussi Kurt Binder qui avait parlé de *Spin glass models with short range interactions*.⁵⁸ Il y avait Sherrington.⁵⁹ Tout le monde était là!

- LP:** [0:47:57] Tout le monde était là. C'était resté un peu perdu. Il y a eu un peu de discussion, mais la mayonnaise n'a pas pris.
- FZ:** Comment est-ce que les idées de Giorgio sur la solution de SK avaient été reçues par les gens de la localisation?
- LP:** [0:48:31] Les gens étaient très sceptiques encore. Tant qu'il n'y avait pas l'interprétation de résultats, les gens étaient très sceptiques.
- PC:** C'était donc le ton de la conférence?
- LP:** [0:48:51] Je me rappelle aussi parce que c'était le jour où il y a eu l'attentat au pape.⁶⁰ On était à la Farnesina⁶¹ et on est restés bloqués pendant un certain temps, parce que tout le centre de Rome avait été bloquée par mesure de sécurité.
- PC:** C'était un plus haut fait que la solution SK.
- LP:** [0:49:16] Oui! Tout à fait.
- PC:** À partir du milieu des années '90, vous avez commencé à porter attention au problème de la dynamique vitreuse. Comment est-ce que cet intérêt avec Leticia Cugliandolo, Jorge Kurchan, Mauro Sellitto, Silvio Franz, a émergé⁶²?

<https://doi.org/10.1007/BFb0012548>

⁵⁸ K. Binder and W. Kinzel, "Spin glass models with short-range interactions: A short review of numerical studies," In: C. Castellani, C. Di Castro, L. Peliti, eds. *Disordered Systems and Localization*. (Berlin: Springer-Verlag, 1981). <https://doi.org/10.1007/BFb0012550>

⁵⁹ D. Sherrington, "Ginzburg-Landau spin-glass models," In: C. Castellani, C. Di Castro, L. Peliti, eds. *Disordered Systems and Localization*. (Berlin: Springer-Verlag, 1981). <https://doi.org/10.1007/BFb0012551>

⁶⁰ Assassination Attempt: https://en.wikipedia.org/wiki/Attempted_assassination_of_Pope_John_Paul_II

⁶¹ Villa Tornesina: https://en.wikipedia.org/wiki/Villa_Farnesina

⁶² See, e.g., L. F. Cugliandolo, J. Kurchan, P. Le Doussal and L. Peliti, "Glassy behaviour in disordered systems with nonrelaxational dynamics," *Phys. Rev. Lett.* **78**, 350 (1997). <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.78.350>; L. F. Cugliandolo, J. Kurchan and L. Peliti, "Energy flow, partial equilibration, and effective temperatures in systems with slow dynamics," *Phys. Rev. E* **55**, 3898 (1997). <https://doi.org/10.1103/PhysRevE.55.3898>; J. Kurchan, L. Peliti and M. Sellitto, "Aging in lattice-gas models with constrained dynamics," *Europhys. Lett.* **39**, 365 (1997). <https://doi.org/10.1209/epl/i1997-00363-0>

- LP:** [0:49:59] Ça, je ne m'en rappelle pas. Je me rappelle bien l'interaction avec Jorge et Leticia. J'avais lu le travail de Jorge.⁶³ Lui, il travaillait avec des systèmes purement relaxationnels et justement je me suis un peu bouffé la main, parce que je ne m'étais pas rendu compte du fait que la simplicité de la dynamique relaxationnelle venait d'une supersymétrie. Ça, c'était quelque chose que j'aurais dû voir. J'avais vu pas mal de choses quand j'y travaillais et je ne m'étais pas rendu compte qu'il y avait une structure aussi forte. Si cette dynamique n'est pas purement relaxationnelle, alors je savais très bien que les diagrammes ne peuvent pas être compactés comme si c'était statique. Donc, il y a une structure différente et évidemment il y a une physique différente. Je suis allé parler avec Jorge. On a dit : « Bien sûr, on peut exploiter le fait qu'à ce moment-là on a un état stationnaire hors d'équilibre. » On a trouvé que finalement la forme des équations intégrales était assez proche, [mais] l'interprétation est totalement différente. C'est ça qui a donné ce genre de problèmes. Je pense que je m'étais intéressé un peu à ça avant aussi. C'est pourquoi il y a ce travail avec Sellito avant que finalement on a repris. On avait travaillé un peu sur les modèles purement cinétiques, parce qu'il y a ce paradoxe du fait que tu peux avoir un comportement vitreux sans avoir de singularité thermodynamique. Mais ça, c'était un peu... Finalement, la chose vraiment intéressante, c'est ce qui est sorti avec Leticia et Jorge. Mon input a été l'idée d'utiliser des modèles qui ne sont pas purement relaxationnels, et donc de changer l'interprétation, ce qui finalement a été très marrant. Mais je ne me rappelle pas pourquoi je m'étais mis à travailler sur les verres en tant que tels.
- PC:** Est-ce que qui vous a déjà arrivé d'enseigner à propos des verres de spin ou de la brisure de symétrie des répliques à La Sapienza, à Naples, ou ailleurs?
- LP:** [0:53:24] Non. Je ne l'ai jamais fait.
- PC:** Dans votre manuel de 2003, *Meccanica statistica*,⁶⁴ vous introduisez le matériel associé à la brisure de symétrie des répliques. Comment est-ce cette idée vous est venue d'inclure ce matériel dans un contexte pédagogique si ça ne faisait pas partie de vos propres cours?
- LP:** [0:53:44] En 2003, c'était un peu inévitable, parce qu'en méca stat en Italie on connaissait Giorgio, on savait de quoi il s'agissait. Si on devait faire un

⁶³ See, e.g., L. Cugliandolo and J. Kurchan, "Analytical solution of the off-equilibrium dynamics of a long-range spin-glass model", *Phys. Rev. Lett.* **71**, 173 (1993). <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.71.173>

⁶⁴ Luca Peliti, *Appunti di Meccanica Statistica* (Torino: Bollati Boringhieri, 2003).

cours de méca stat, il fallait au moins mentionner ça. Évidemment, pour moi, c'était assez naturel.

PC: N'avez-vous donc jamais utilisé cette partie-là du livre pour enseigner un cours?

LP: [0:54:13] Le fait est que moi, j'ai toujours eu des classes très petites de méca stat et le cours est fait comme suit. Moi, je donne le cours sur la première partie, et après les étudiants choisissent des chapitres suivants, mais personne n'a [jamais] choisi le dernier chapitre.

PC: Depuis lors, ce manuel a été traduit en anglais.⁶⁵ Êtes-vous au courant de son utilisation pédagogique ailleurs. Si oui, quel genre de réception a-t-il eue?

LP: [0:54:53] Je sais que ça s'est vendu, mais je ne sais pas si ça a été utilisé explicitement. (On m'a dit que quelqu'un l'utilise.) Je suis en train de faire la révision pour la deuxième édition, donc si la maison d'édition a accepté de faire une deuxième édition, ça veut dire qu'ils sont assez contents.

PC: Donc, personne ne vous a approché à ce sujet?

LP: [0:55:21] Non. De temps en temps, je reçois des communications disant: "Il y a telle faute ici, telle faute là", mais pas spécifiquement de commentaires.

PC: Est-ce qu'il y a quoique ce soit d'autre que vous partagez avec nous à propos de cette époque qu'on a peut-être manqué?

LP: [0:55:45] Pas vraiment.

PC: Finalement, est-ce que vous avez quelques notes, papiers ou correspondance de cette époque.

LP: [0:55:56] Non. Je n'ai rien.

PC: Tout a disparu. Professeur Peliti, merci beaucoup pour votre temps.

LP: [0:56:06] Merci à vous pour votre patience.

⁶⁵ Luca Peliti, *Statistical Mechanics in a Nutshell* (Princeton: Princeton University Press, 2011).