

**Eric SIMON**

**SOIXANTE  
NANOSECONDES**

*Roman*



**Eric SIMON**

**SOIXANTE  
NANOSECONDES**

*Roman*



Il ne cliqua pas sur *envoyer*. Daniel n'arrivait pas à se décider à annoncer à Luigi la mauvaise nouvelle. Le résultat de la mesure était si absurde, il voulait encore chercher. Ils ne faisaient que ça depuis plus d'un mois.

La première mesure de la vitesse de neutrinos sur une longue distance venait d'être effectuée et son résultat était aberrant. Ils avaient été détectés avec soixante nanosecondes d'avance sur ce qu'on pouvait logiquement attendre. Il devait y avoir un problème dans le processus de la manip. Il faut dire que cette mesure de vitesse relevait de l'usine à gaz. La collaboration scientifique SYMPHONIE qui étudiait les oscillations de ces particules élémentaires qu'on appelait des neutrinos, avait décidé, à la courte majorité de ces membres, d'ajouter une mesure de vitesse à ses actions expérimentales, même si cette donnée en soi n'apportait rien pour la problématique de l'oscillométrie des neutrinos.

Cela faisait cinq ans que Luigi Scuola était devenu le porte-parole puis le directeur scientifique de la collaboration internationale qui regroupait plusieurs dizaines de physiciens et physiciennes de neuf pays européens. Il avait besoin de publier un résultat sur cette mesure de vitesse avant que l'expérience américaine concurrente ne le fasse. Question de prestige.

Daniel Quintet, le responsable du groupe français qui avait proposé de faire cette mesure avec ce protocole quelque peu complexe, n'était pas fier de devoir annoncer à Luigi la nécessité de vérifier de nombreux paramètres, avec toutes les difficultés que cela imposait. Il faudrait peut-être refaire une demande de production de muons auprès du CERN, les délais étaient courts.

L'expérience SYMPHONIE était installée dans le laboratoire souterrain du Gran Sasso, une caverne enfouie sous la montagne bordant L'Aquila, dans les Abruzzes italiennes. C'était le laboratoire souterrain le plus en vogue en physique des particules, non seulement en Italie, mais aussi bien au-delà. Depuis la première découverte d'une oscillation des neutrinos, le fait qu'ils changent périodiquement de type au cours de leur trajet dans la matière, de nombreuses expériences s'étaient montées pour mieux comprendre les rouages physiques qui étaient à l'œuvre. Une toute nouvelle branche de la physique des particules était ainsi née quelques années plus tôt, prenant le nom

d'*oscillométrie des neutrinos*. Il s'agissait de mesurer le plus précisément possible comment les neutrinos changent de saveur.

Les mesures d'oscillométrie qui étaient développées par l'expérience SYMPHONIE, un acronyme comme seuls les physiciens savaient en inventer, qui signifiait *SYMetric PHOtoemulsion NeutrIno Experiment*, reposaient sur la détection de neutrinos de type *tau* produits par un faisceau initial de neutrinos de type *mu* à 732 kilomètres de là, au CERN en Suisse. Certains neutrinos *mu* changeaient de type – on disait de *saveur* – au cours de leur trajet dans la croûte terrestre et pouvaient être détectés au laboratoire souterrain italien quelques millisecondes après avoir été produits au CERN.

Daniel Quintet n'avait même pas pris la peine de donner plus de détails à Luigi Scuola, tant le résultat lui semblait illogique. Pour lui, il était évident que quelque chose clochait quelque part dans la manip.

C'est le groupe d'Orsay mené par Daniel qui avait proposé aux autres groupes de la collaboration d'ajouter cette manip annexe dans la manip principale : mesurer la vitesse des neutrinos de manière absolue, c'est à dire mesurer le temps de vol très précisément ainsi que la distance exacte puis diviser l'un par l'autre pour obtenir une valeur de vitesse. Alors que c'était extrêmement séduisant et simple sur le papier, s'en était tout autre dans la réalité.

Cela faisait maintenant presque trois ans que la

conception des sous-systèmes et du principe de GPS synchronisé avait été lancés. Et finalement, des deux mesures, c'était peut-être la mesure de distance entre le CERN et la caverne du Gran Sasso qui avait été la plus délicate à effectuer.

Les physiciens et physiciennes français avaient vu grand quand ils avaient proposé l'idée au staff de SYMPHONIE qu'ils venaient tout juste de rejoindre à l'été 2008 : il fallait utiliser des satellites de positionnement global – ce qu'on appelait le système GPS – pour retransmettre des informations à la fois spatiales et temporelles : la distance très précise entre deux points et un top de départ. Le top d'arrivée était obtenu, lui, au laboratoire souterrain par les détecteurs de neutrinos. Ils avaient demandé l'assistance de spécialistes du centre national d'études spatiales de Toulouse pour la mise en œuvre des systèmes spatiaux les plus à la pointe.

Les détecteurs de neutrinos de SYMPHONIE étaient fondés sur une technologie relativement simple, il s'agissait d'une série de plaques de plomb entrelacées avec des plaques d'émulsion photographique. Les neutrinos produisaient des réactions dans le plomb, des particules secondaires étaient alors créées et déposaient une partie de leur énergie dans les plaques d'émulsion, qui pouvaient être analysées rapidement.

C'est un jeune chercheur doctorant, Frédéric Fournier, alors en tout début de thèse à la fin de l'été 2008, qui donna l'idée à son directeur de thèse de

mesurer quelle était la vitesse des neutrinos détectés par SYMPHONIE, simplement en mesurant la distance et le temps. Frédéric était un de ces jeunes chercheurs un peu imbus d'eux-mêmes, très fiers de faire partie de cette nomenclatura scientifique peuplant le campus d'Orsay. Il avait de plus ce don de réussir à imposer ses vues, uniquement par sa manière d'asséner des phrases comme si ce ne pouvait être que des vérités. Il montrait une assurance sans faille, qui pouvait être vu par certains comme de la suffisance.

Ce jour-là, il évoqua cette idée en blaguant autour de la machine à café. Il ne pensait pas vraiment pouvoir faire ce type de mesure. Il était plongé dans la bibliographie concernant son sujet de thèse, ce que font tous les chercheurs doctorants les trois premiers mois. Il potassait des dizaines de publications sur les détecteurs de particules à émulsion et les systèmes de lecture automatique de ce type de plaques. Il s'amusa à proposer non seulement l'idée de la mesure de vitesse, mais il imagina également tout le protocole expérimental qu'il faudrait mettre en œuvre pour y parvenir. Bernard Jeulin, son directeur de thèse, le prit d'emblée au sérieux, tout en étant un peu sceptique.

Quand il évoqua l'idée à son tour, autour d'un autre café, à son collègue et ami Daniel Quintet, ce dernier fut tout de suite convaincu. Il faut dire que la tâche dévolue au groupe d'Orsay au sein de la collaboration SYMPHONIE n'était parfois pas très excitante : ils participaient au groupe *Détecteurs* du consortium, il

s'agissait de développer les systèmes de détection à base d'émulsions permettant d'enregistrer les traces de particules chargées. Une petite manip annexe un peu hors du cadre de l'expérience principale de détection des neutrinos *tau* ne pouvait que le réjouir, au moment où le travail du groupe, qui plus est, ne lui semblait pas être reconnu à sa juste valeur par les autres membres de la collaboration.

\*\*\*

Daniel Quintet demanda rapidement à Frédéric Fournier de lui décrire comment il verrait les choses. Ce dernier fut surpris, mais comprit vite que Jeulin avait répété sa blague de la machine à café... Après quelques jours de réflexion intense pour mettre en forme les idées qu'il avait lancées un peu à l'emporte-pièce, il vint voir Daniel avec un document de quelques pages décrivant le processus qu'on pouvait envisager. Il avait pris la peine de faire quelques figures et des schémas qui expliquaient le principe. On y distinguait un arc de cercle qui devait être une portion du globe terrestre, ainsi que des petits rectangles reliant deux points mis en couleurs de part et d'autre de l'arc de cercle. Ce devait être des satellites qui transmettaient des signaux.

Comme Frédéric venait tout juste de débiter son travail de thèse consacré aux tests de l'électronique associée aux détecteurs de SYMPHONIE, il était

encore temps de changer de sujet de recherche. C'est en ces termes que Daniel lui évoqua la possibilité pour lui de se consacrer exclusivement à cette mesure inédite de vitesse des neutrinos, s'il le souhaitait. Daniel lui précisa que bien évidemment, ceci avait été discuté auparavant avec son directeur de thèse. Bernard était absent du labo pour quelques jours. Il avait discuté du changement du sujet avec son vieux complice Daniel juste avant le weekend précédent. Pour lui, ça ne faisait aucun doute maintenant, il fallait s'y lancer.

Alors que le jeune doctorant avait parlé de cette idée à Bernard presque sous le terme de la plaisanterie, le fait que Daniel lui ait demandé quelques jours plus tard de lui expliquer son idée après en avoir discuté avec Bernard l'avait laissé pantois et presque démuni, mais en même temps extrêmement excité. Un jeune, seulement dans son deuxième mois de thèse, pouvait donc susciter l'intérêt de vieux briscards proches de la retraite...

Frédéric Fournier n'avait pas choisi son sujet de thèse initial. Il était resté dans la même équipe au sein de laquelle il avait effectué son stage de recherche de fin de master. Le groupe SYMPHO du LP2HE proposait un sujet de thèse tous les deux ans environ. Le thème de cette année se focalisait sur la mise au point des détecteurs de neutrinos *tau*. Frédéric avait toujours été fasciné par ces particules élémentaires si particulières, capables de changer de nature au cours de leur trajet

dans l'espace, et pouvant traverser de part en part toute la Terre sans être arrêtées. C'est donc tout naturellement qu'il accepta de prendre ce sujet de recherche pour effectuer son travail de thèse en physique des particules à l'issue de son master.

Le LP2HE était un bon labo et l'ambiance qui y régnait était globalement sympa. C'était probablement dû en partie à la présence potache de doctorants et de la vingtaine d'étudiants en dernière année de master qui passaient les mois d'octobre à juin dans la salle du rez-de-chaussée qui leur servait d'unique salle de cours. Les membres du groupe SYMPHO étaient également tous agréables à côtoyer, Frédéric avait eu le temps de les connaître depuis le mois de janvier. Ce n'était pas le cas de tous les groupes de recherche du LP2HE, loin s'en fallait. Sur la grosse centaine de chercheurs, ingénieurs et techniciens du labo, il y avait neuf doctorants dont trois en début de thèse et trois en fin de thèse.

Frédéric avait toujours voulu effectuer une thèse, être chercheur. Depuis ses premières années de collège qu'il avait passées à Amiens, il se rappelait avoir cherché dans une encyclopédie quelles études il fallait faire pour arriver en thèse. Il avait vite compris que pour être chercheur en physique, il fallait d'abord aimer la physique, c'était facile. Il fallait ensuite supporter les maths, cela pouvait être un peu plus délicat. Il fallait surtout aimer les sciences en général. Et comme on ne réussissait bien que ce que l'on

aimait... C'était son père qui lui avait inculqué cette façon de penser, peu de temps avant qu'il ne quitte la maison définitivement pour aller vivre quelque part en Angleterre. Il ne l'avait quasiment pas revu depuis son quatorzième anniversaire. Frédéric s'était donc plongé à corps perdu dans la science. C'était là qu'il se sentait le mieux. Au lycée, il s'amusait à apprendre par cœur la liste des lauréats du prix Nobel de physique, depuis le tout premier de 1901. Il se souvenait encore avec exactitude des énoncés justifiant les remises du fameux prix.

Frédéric faisait une tête de plus que Bernard et Daniel, et n'avait pas leur bedaine, le privilège de l'âge. Il arborait souvent un visage mal rasé, même si il portait une attention particulière à sa façon de se vêtir. Il préférait porter une chemise blanche bien coupée plutôt que de vieux t-shirts comme la plupart de ces condisciples masculins.

Très vite, une réunion de groupe fut organisée au Laboratoire de Physique des Particules et des Hautes Énergies, que tout le monde appelait le LP2HE, pour présenter le concept de mesure innovante à proposer à la collaboration internationale. Daniel évoqua les enjeux importants d'une telle manip pour le groupe. Il ne s'agissait pas moins de sortir des actions un peu rébarbatives en cours et de se montrer proactifs vis à vis des collègues des autres groupes des différents pays du consortium.

D'emblée, Bernard Jeulin proposa de requalifier le

sujet de thèse de Frédéric, puis il lui laissa la parole. Frédéric ne se laissa pas impressionner par la présence au fond de la salle de réunion de Pierre-Yves Abert, le directeur du LP2HE, qui était venu par simple curiosité, et aussi parce que toute nouvelle activité au labo devait lui être présentée.

Frédéric, grand brun un peu maigre, commença sa présentation en expliquant ce qu'il avait écrit en quelques pages pour Daniel. On avait au Gran Sasso les détecteurs nécessaires pour pouvoir obtenir des signaux de détection de neutrinos avec une très grande précision temporelle. Tout partait de là. Il n'était pas du tout inenvisageable d'obtenir une résolution temporelle au moins aussi bonne au départ du faisceau au CERN. Il ne restait alors plus qu'à mesurer le plus précisément possible la distance séparant le lieu de production des particules et le lieu de leur détection. Des GPS sophistiqués devaient pouvoir faire ça. Il fallait surtout pouvoir synchroniser le top de départ fourni au CERN et celui qu'on récupérait au labo souterrain, de manière à avoir le vrai top départ dans le même référentiel de temps que le top d'arrivée, pour que la mesure de durée soit correcte. Pour cela, on devait prendre en compte tous les délais dus au parcours des signaux dans les câbles, entre la Terre et les satellites, dans les fibres optiques, etc.

Ce serait la première fois qu'une mesure directe de vitesse de neutrinos serait effectuée. Les américains

d'une expérience très semblable à SYMPHONIE avaient déjà essayé deux ans auparavant avec une méthode différente mais sans résultats concluants. On pensait qu'ils étaient peut-être en train d'essayer de recommencer cette mesure.

Bien évidemment, on ne s'attendait pas à faire de découverte majeure, c'était ce qu'on appelait une mesure de précision, une de ces mesures qui vérifient une théorie bien établie en apportant de nouvelles valeurs précises. On devait trouver une vitesse très proche de celle de la lumière, les neutrinos ayant une très petite masse et étant produits au CERN avec une grande énergie cinétique.

La majorité des membres de l'équipe, ainsi que le directeur du labo parurent emballés à l'idée de développer leur propre manip dans le cadre plus global du consortium SYMPHONIE. Cela mettait en valeur leur travail spécifique, mais sans minimiser la part des tâches qui leur étaient dévolues par le projet *Détecteurs* de SYMPHONIE. Ils allaient donc proposer cette manip aux autres membres du consortium, ce qu'on appelait le *board*, qui regroupait les huit responsables de groupes, homologues de Daniel, réunis autour du directeur scientifique Luigi Scuola.

La partie n'avait pas été gagnée d'avance. Daniel connaissait bien ces collègues européens, et il savait d'expérience qu'il faudrait argumenter pied à pied, notamment lorsque serait abordée la question

épineuse du financement de la manip. Pierre-Yves Abert, qui avait bien compris l'intérêt de ce type d'action, à la fois pour le labo et pour ses équipes, avait assuré à Daniel qu'il pourrait participer pour au moins 50%, mais il faudrait trouver l'autre moitié ailleurs. Daniel le savait, mais il s'était senti prêt à affronter la meute qui ne songeait qu'à la détection des neutrinos *tau* et presque à rien d'autre.

\*\*\*

Daniel Quintet se remémorait cette période des débuts de la manip, sa conception qui avait demandé de si gros efforts à Frédéric, puis l'arrivée de Cristina qui avait bouleversé le petit groupe et qui avait donné un nouveau souffle pour attaquer l'installation au labo souterrain. Alors qu'il était aujourd'hui confronté à un résultat incohérent, il fallait qu'ils trouvent d'où venait l'erreur, et le plus vite possible. Ils avaient commencé par chercher dans les archives de 2008, dans la phase d'études et de conception des sous-systèmes, se replonger dans les dossiers qu'avait entassés Frédéric, puis très vite, on comprit qu'il fallait vérifier physiquement ce qui pouvait se passer.

Frédéric ne pourrait malheureusement que difficilement participer à la recherche du défaut, il était au printemps 2011 en plein rush pour la rédaction de son mémoire de thèse. Il avait retardé au maximum la rédaction pour pouvoir participer à la

mesure puis à son dépouillement. Cristina et lui avaient finalement réussi à mesurer des vitesses de neutrinos. Le seul problème était qu'ils allaient plus vite que la lumière.

Daniel avait pour le moment seulement annoncé à Luigi que la mesure n'était pas bonne. Il s'était bien gardé de lui dire que la valeur de vitesse trouvée était supérieure à la vitesse maximale infranchissable d'après la relativité générale d'Albert Einstein. Il ne savait pas comment le lui dire. Il faudrait tout de même qu'il évoque la nature du problème un jour ou l'autre. Daniel avait vraiment honte de ce résultat tellement irréaliste.

Daniel Quintet s'était personnellement investi dans la mise au point de la manip. Il n'avait pas hésité à passer de nombreuses semaines au Gran Sasso. Les rumeurs couraient dans les couloirs du LP2HE sur les difficultés qu'il rencontrait dans son couple. Le travail en mission au labo souterrain était pour lui une échappatoire. Il se réfugiait dans le travail en même temps qu'il s'éloignait du domicile qui ne serait bientôt plus conjugal.

Frédéric Fournier savait mais ne lui en parlait jamais, ils ne parlaient que de physique et d'instrumentation. Il était particulièrement affecté par le résultat qu'ils avaient découvert ce soir-là., lui qui voulait si ardemment écrire une valeur de vitesse dans sa thèse, c'était le but de la manip après tout. En l'état actuel, il ne pourrait que mentionner soit une vitesse

physiquement inacceptable par la majorité de la communauté, soit se contenter de parler du développement expérimental sans évoquer de résultats. Il se disait par moments qu'il avait raté sa thèse. Cristina ne partageait pas le même sentiment, pour elle la situation était moins critique. Elle publierait tôt ou tard des résultats de mesure de vitesse des neutrinos, peu importait quand, même après la fin de son contrat postdoctoral s'il le fallait. Ils se soutenaient l'un l'autre, ils étaient inséparables.

Pour la plupart des expériences de physique des particules, ne pas observer de signal était une information aussi riche qu'en observer un, car cela permettait de fixer des bornes supérieures aux probabilités d'occurrence des phénomènes physiques recherchés. Mais pour ce type de mesure de vitesse effectuée par SYMPHONIE, on devait forcément avoir un résultat. Toutes les particules avaient une vitesse de propagation. Et le résultat devait être cohérent. Celui-là ne l'était pas et plongeait tous les membres de l'équipe française dans un grand désarroi.

Il manquait soixante nanosecondes, soixante milliardièmes de secondes, à la fois rien du tout et un fossé énorme, surtout quand les instruments utilisés étaient capables de faire des mesures temporelles avec une précision d'une seule nanoseconde.

Il n'y avait pas que la mesure de durée qui pouvait être erronée, il se pouvait également que ce soit la mesure de distance qui montre une erreur quelque

part. L'écart observé équivalait à une erreur de vingt mètres sur la distance totale de sept cent trente-deux kilomètres qui était parcourue par les neutrinos à travers la croûte terrestre. Mais les instruments de géodésie à la pointe qui étaient utilisés permettaient d'obtenir une précision de l'ordre de vingt centimètres... D'où venait l'erreur ?

Le laboratoire du Gran Sasso, le LNGS comme on l'appelait, abritait de très nombreuses expériences de physique des particules et de physique des astroparticules. SYMPHONIE n'était qu'une expérience parmi les autres et la mesure directe de vitesse des neutrinos n'était qu'une manip annexe ajoutée à la manip principale qui était le cœur de SYMPHONIE : la mesure de l'oscillation des neutrinos sur une très longue distance.

Le laboratoire souterrain était une vaste cavité qui avait été creusée à même la montagne en même temps que fût creusé le tunnel autoroutier par lequel on y accédait. Il existait depuis la fin des années 1980 et était l'endroit rêvé pour faire des expériences de physique des particules ultrasensibles. S'installer sous des montagnes de presque deux mille mètres d'altitude permettait de se débarrasser d'une grande partie du rayonnement naturel qui venait du ciel, les rayons cosmiques constitués de muons énergétiques, si gênants au niveau de la mer pour les détecteurs.

On accédait au laboratoire souterrain en empruntant le tunnel juste après L'Aquila, en direction de Teramo,

sur l'*autostrada* A24. Une petite bretelle latérale située dans la galerie Teramo-L'Aquila, environ à la moitié du tunnel long d'un peu plus de dix kilomètres permettait de garer des véhicules. Une grande porte métallique menait vers le temple des très basses radioactivités.

SYMPHONIE occupait une place relativement modeste dans le hall B. Elle était principalement constituée de grands détecteurs en forme de panneaux de deux mètres de haut qui formaient des sortes de grands sandwiches de plomb et de plaques d'émulsion, reliés à de nombreuses baies électroniques. Les ordinateurs qui servaient à contrôler les systèmes d'acquisition ainsi qu'à stocker les données étaient rassemblés dans une petite salle de commande montée juste à côté avec des structures légères démontables.

La mesure de vitesse devait récupérer un signal temporel de top départ en provenance du CERN, qui était envoyé par satellite, reçu à Assergi, à l'entrée du tunnel, puis transmis vers le LNGS par une fibre optique de plus de huit kilomètres de long qui avait été tirée à l'intérieur du tunnel. Les signaux des satellites ne traversaient pas plus la montagne que ne le faisaient les muons cosmiques.

Cela faisait maintenant près de deux mois que le résultat était tombé. L'analyse en double aveugle qu'avaient effectuée Frédéric et Bernard avait donné ce résultat aberrant. L'analyse avait été refaite une

multitude de fois depuis, par des personnes différentes, avec toujours le même résultat. Des vérifications en tous genres avaient été menées, parfois de manière un peu anarchique sans forcément tracer ce qui avait été vérifié. Sans résultat. Il n'y avait aucun signe de défaut expérimental qui pouvait expliquer la différence qu'ils observaient. Mais ils continuaient à chercher, imperturbables. Tout le monde participait, sauf le principal intéressé qui passait ses journées sur son clavier à essayer de trouver les bons mots et écrire des formules mathématiques de la plus jolie façon.

Pour Daniel, ce n'était pas acceptable de ne toujours rien trouver depuis autant de temps. C'était un résultat honteux. Et plus le temps passait, plus le sentiment de gêne augmentait. Certes le procédé de la manip était un peu complexe, mais il était maîtrisé, ce n'était rien à côté des grosses expériences de physique des particules du CERN avec leurs multiples détecteurs gros comme des granges ou des immeubles, même si les ressources humaines associées n'étaient pas comparables. Daniel s'impatiait, de la même façon qu'il pouvait râler en tournant en rond lorsqu'il cherchait ses clefs de voitures qu'il avait perdues momentanément, les ayant posées dans un endroit improbable et ne les retrouvant plus au moment de partir le matin. Il était un prototype de chercheur qui n'aimait chercher que ce qu'il pensait ne pas pouvoir trouver. Chercher quelque chose qu'il savait devoir

trouver lui était insupportable.

Dans l'équipe d'Orsay, celui qui était finalement le plus enclin à croire à la véracité de la valeur de vitesse trouvée était celui-là même qui avait découvert le chiffre à l'issue de l'analyse en compagnie de Bernard : Frédéric. Il était prêt à conclure sa thèse sur des conjectures audacieuses, mais il était peut-être le seul au laboratoire. Cristina ne se posait aucune question, elle n'aimait pas être mise en défaut, et c'était elle en grande partie qui avait installé les systèmes de mesure des signaux temporels et qui avait piloté les mesures géodésiques de la distance. Son instrumentation montrait une faille, elle devait trouver d'où cela provenait. La vitesse des neutrinos ne pouvait pas être celle qui avait été mesurée.

\*\*\*

Un soir de mars 2011, alors que le labo s'était vidé, Frédéric avait reçu un coup de fil dont il se souviendrait longtemps. Cristina était absente, partie en mission à L'Aquila. Lorsqu'il entendit la voix rocailleuse parlant un anglais avec un fort accent italien, Frédéric comprit de qui il s'agissait. Il pensa tout d'abord que Luigi Scuola souhaitait parler à Daniel ou à Bernard, même si il était déjà vingt heures passées. Mais c'était bien avec lui que Luigi voulait s'entretenir.

– Daniel m'a parlé d'un problème dans votre mesure... Je préfère t'en parler directement, puisque c'est toi qui es au cœur de tout ça... Est-ce que tu peux me dire de quoi il s'agit exactement ? Luigi Scuola avait toujours considéré les doctorants à leur juste valeur, celle de jeunes chercheurs en formation, à l'égal de leurs aînés. C'étaient les chercheurs doctorants et post doctorants qui produisaient l'essentiel des résultats de recherche en physique comme dans les autres disciplines. Les chercheurs expérimentés pilotaient les recherches et valorisaient les résultats obtenus. Cela se passait de la même façon des deux côtés des Alpes.

Frédéric ne prit aucune des précautions qu'avait pu prendre Daniel une semaine plus tôt lorsqu'il avait évoqué le problème avec Luigi sans lui dire le fond du problème. Il lui répondit point par point en détaillant les résultats de ses analyses des pulses de neutrinos et en évoquant l'avance de soixante nanosecondes qu'ils observaient. Il lui précisa aussi qu'elles étaient les vérifications qui avaient déjà été faites et celles qui étaient en cours.

C'est alors que Luigi Scuola dit à Frédéric une chose à laquelle il ne s'attendait absolument pas :

– Tu devrais considérer la possibilité d'une nouvelle anomalie des neutrinos, et pas seulement une erreur expérimentale...

– Comment ça, une anomalie ? Mais... ça fait une vitesse supraluminique!..

– Oui, bien sûr... mais pourquoi pas ? reprit Luigi. Connais-tu les théories proposant des espaces à multiples dimensions ? Dans ce type de cadre, des particules peuvent apparaître supraluminiques. Et il y a aussi tous les développements qui ont été produits depuis des années sur les tachyons, ces particules qui se déplaceraient toujours au-dessus de la constante  $c$ , mais sans jamais l'atteindre. Je te recommande de t'intéresser à toutes ces possibilités...

– Je connais quelques éléments généraux là-dessus, mais... c'est vrai, je n'y connais pas grand-chose. OK, je vais regarder de plus près... répondit Frédéric.

– Si ce n'est pas une erreur expérimentale, tu sais, tu as entre les mains une révolution scientifique, une vraie révolution, une de celles qui n'arrive qu'une fois par siècle... Et le neutrino, ce n'est pas une particule comme les autres, ça je pense que tu le sais...

– Oui...oui, c'est vrai...

Frédéric était frissonnant, il ne savait que dire en réponse à l'un des plus grands spécialistes des neutrinos en Europe. Luigi conclut son appel en demandant à Frédéric de garder pour lui ce qu'ils s'étaient dit et de ne pas raconter autour de lui qu'il l'avait appelé au sujet du problème de la mesure.

Frédéric après avoir raccroché, éteignit son ordinateur et commença à ranger ses documents dans son sac, un peu de façon machinale. Il était temps de rentrer. Il était vingt heures trente. Il était le dernier à quitter le labo ce jour-là. Il décrocha le cadenas de son

vélo sous une bruine tenace. Il emportait toujours son ordinateur portable dans un sac à dos, dans lequel se trouvaient les fichiers de son manuscrit de thèse en cours de rédaction. Il avait fait de multiples copies de son manuscrit sur trois machines différentes. On n'était jamais trop prudent avec le matériel informatique. Tous les chercheurs doctorants faisaient cela, sauf les casse-cous. Il n'y en avait pas au LP2HE. La traversée du vieux centre d'Orsay était devenue comme ouatée, Frédéric ne faisait aucune attention à ce qui l'entourait, les voitures lui passaient à quelques dizaines de centimètres seulement en l'éclaboussant sans qu'il s'en rende compte. Il était ailleurs.

Frédéric ne dort presque pas cette nuit-là. Il repensait à tout ce que lui avait dit Scuola. Et si c'était vrai ? S'il n'y avait pas d'erreur expérimentale ? Ça serait énorme. Trop énorme... Et c'est lui qui était au centre de tout ça. C'est lui qui avait proposé la manip, lui qui l'avait préparée avec Cristina, qui l'avait testée, et lui qui l'avait exploitée pour en analyser les résultats. C'était lui qui avait découvert le fruit de l'analyse en même temps que Bernard. C'était sa mesure. C'était son résultat. Ce serait son prix Nobel. Il songeait à Lawrence Bragg qui avait reçu le prix à vingt-cinq ans en 1915, il ne pourrait malheureusement pas le battre, il était déjà plus vieux. Il en tremblait.

Il se connecta très vite sur le site de son éditeur

scientifique préféré pour rechercher des publications au sujet de cinématiques supraluminiques issues de nouvelles théories. Il trouva des quantités d'articles décrivant des topologies à dix ou douze dimensions d'espace-temps avec des cas où des particules pourraient effectivement apparaître comme se déplaçant plus vite que la lumière en empruntant une sorte de raccourci spatio-temporel via ces dimensions supplémentaires. Il ne connaissait absolument rien à ces théories aux frontières de la science, ces théories qui n'étaient a priori pas testables expérimentalement, et qui de ce fait n'étaient plus vraiment de la science. Frédéric décida de creuser le sujet. La manip faisait peut-être sauter ces *a priori*...

Frédéric attendit le lendemain matin pour appeler Cristina, c'était samedi. Il lui raconta en détails ce que lui avait dit Luigi sur le coup des huit heures du soir, malgré le veto que ce dernier lui avait imposé. Fred et Cristina se disaient tout, ils n'avaient plus de secrets. Quand il lui évoqua la possibilité d'une anomalie des neutrinos sur leur vitesse, Cristina étouffa presque un rire, elle pensait à une blague.

– Tu rigoles ?

– C'est pas une blague, je te jure, Luigi m'a appelé hier uniquement pour me dire qu'il fallait aussi considérer la possibilité de neutrinos supraluminiques...

– Je veux bien qu'ils aient des anomalies, on le sait tous, je veux bien admettre l'existence d'un quatrième

ou d'un cinquième neutrino stériles, mais qu'ils soient supraluminiques, franchement, c'est du délire!

– Et s'il y avait par exemple une saveur stérile dont le comportement cinématique était très différent de celui des trois neutrinos actifs ? Si ces neutrinos stériles étaient supraluminiques et que nos neutrinos avaient le temps d'osciller dans cette saveur avant de revenir dans leur état initial à l'arrivée, hein ?

– Fred...

– Est-ce que tu connais un peu les modèles topologiques à dimensions multiples ?

– Vaguement... mais...

– Et bien dans certains de ces modèles, les particules peuvent prendre des sortes de raccourcis spatio-temporels et peuvent apparaître plus rapides que la lumière dans nos quatre dimensions habituelles. J'ai lu plein de trucs là-dessus cette nuit. On tient peut-être une preuve expérimentale de tout un tas de théories, qui n'ont jamais pu être testées expérimentalement!

– Ne te prend pas trop la tête avec des théories pseudo-scientifiques, quand-même, hein. Là il faut qu'on trouve le défaut dans la manip. On doit se concentrer là-dessus. Je te rappelle que tu as un manuscrit à finir!

– Merci de me le rappeler. J'ai terminé mon chapitre sur les calibrages, au fait. Juste au moment où le big boss m'a appelé... Il ne me reste plus que celui sur les mesures et les analyses justement. Mais je n'ai aucune envie de donner un résultat faux ou inexpliqué, tu

vois.

– Tu veux dire que tu serais prêt à conclure qu'on a mesuré des neutrinos supraluminiques ? Mais t'es fou!

– Et si on ne trouve rien ?

– On ne trouvera peut-être rien d'ici à ta soutenance, mais ça ne veut pas dire qu'on ne trouvera jamais d'où vient l'erreur... Pourquoi pourrais-tu écrire qu'on a mesuré des neutrinos plus rapides que la lumière ? Tu imagines ce que ça implique ?

– Oui, justement. Et si Scuola évoque l'idée, ce n'est peut-être pas pour rien. Il est plus calé que quiconque dans le domaine. C'est lui qui m'a parlé des topologies multidimensionnelles... Je lui fais confiance.

– Tu sais quel âge il a, le Luigi ? Il doit avoir 73 ans, il est à deux ans de l'âge ultime pour un professeur émérite. Lui, il peut se permettre toutes les divagations, il n'a plus rien à prouver, sa carrière est derrière lui, mais nous on n'est pas dans la même situation, je te rappelle. On n'a pas le droit à la moindre erreur! Tu ne peux pas te permettre de conclure aussi rapidement sur une solution ésotérique... Là ce n'est pas une petite entorse dans une partie d'un modèle qui ne concerne que dix personnes dans le monde. C'est beaucoup trop fondamental... Tu joues avec le feu. Une thèse qui se conclut par une sorte d'annonce d'une découverte de révolution scientifique qui s'avère fausse est tout simplement une non-thèse. C'est juste ridicule.

– Tu préfères passer à côté d'une révolution

scientifique ?

– Mais qui te dit que ce serait vrai ? Réfléchis un peu, comment les neutrinos pourraient être supraluminiques ? Tu te souviens de la supernova de 1987 ? Les Japonais avaient mesuré des neutrinos quasi en même temps que les photons... Alors ?

– Peut-être, mais il peut très bien y avoir une dépendance en fonction de l'énergie. Dans les supernovæ c'est des neutrinos de très basse énergie, ce n'est pas le cas pour nous. Et d'ailleurs dans les explosions d'étoiles, c'est surtout des neutrinos électroniques je te rappelle...

– Et la relativité, tu en fais quoi ? Comment tu fais pour gérer des vitesses plus grandes que  $c$  ?

– Bah, y'a pas de problèmes, il suffit que la vitesse reste toujours au-dessus, sans jamais atteindre  $c$ , tout simplement. Tu peux imaginer une situation symétrique : les particules massives se meuvent au-delà de la vitesse de la lumière mais juste au-dessus. Elles auraient une borne inférieure et pas de borne supérieure, ou alors une nouvelle borne supérieure qu'il resterait à trouver...

– Tu me fais peur, des fois. Reviens un peu sur Terre. On a une erreur expérimentale à débusquer. Pour le moment, on est dans le pétrin.

– Moi, j'ai envie de considérer les deux options, comme me l'a suggéré Scuola, répliqua Frédéric avant de souhaiter à sa chérie une bonne journée de travail au labo souterrain.

Leur liaison n'avait pas pu être gardée secrète très longtemps. Il avait suffi qu'un étudiant du master les entende s'échanger des mots doux devant le bâtiment pour que la nouvelle se répande dans tout le LP2HE à la vitesse d'un neutrino. Ils avaient vite compris que c'était inutile de se cacher et que tout le monde savait. Il n'y avait qu'à voir comment on les dévisageait lorsqu'ils se trouvaient par hasard ensemble dans le couloir. Ils n'avaient rien dit, se contentant de baisers furtifs échangés en se rendant à la cafétéria à la vue de tous, une manière de mettre un terme aux rumeurs et d'officialiser la chose.

Cela faisait un an et demi maintenant, et malgré cela, ils n'avaient jamais envisagé d'emménager sous le même toit. Ils avaient chacun leur appartement, forcément petit, Frédéric dans la vieille ville d'Orsay et Cristina à côté de l'hôpital, dans la commune mitoyenne de Bures sur Yvette. Vingt-trois minutes de marche les éloignait l'un de l'autre quand ils ne passaient pas la nuit ensemble.

"Nom de Dieu, c'est l'électron positif de Dirac!"

C'est en ces termes que Werner Heisenberg réagit à la lecture du numéro 43 de la *Physical Review* de ce mois de mars 1933 qu'il venait de recevoir dans son casier de courrier de l'Université de Leipzig. L'article était signé d'un certain Carl David Anderson du *California Institute of Technology* et y était mentionné qu'il avait été envoyé fin février à la célèbre revue américaine. Ce Carl Anderson était un parfait inconnu, on n'avait jamais entendu ce nom dans la communauté de la physique subatomique naissante.

C'était exceptionnel, à peine cinq ans avaient suffi pour trouver cet électron positif que Paul Dirac avait prédit dans sa théorie de l'électrodynamique quantique. Werner Heisenberg, l'un des pères fondateurs de la mécanique quantique, était subjugué, Paul Dirac avait donc raison... Dès la fin de la lecture de l'article, qui n'interprétait pourtant pas du tout la

découverte comme étant l'anti-électron de Dirac, mais simplement comme une nouvelle particule de masse comparable à celle de l'électron mais de charge opposée qu'Anderson nommait "positron", Heisenberg quitta son bureau le journal à la main et se dirigea trois portes plus loin dans le long couloir sombre de l'institut de physique.

Il entra sans frapper dans le bureau du jeune physicien théoricien italien qui était là en visiteur depuis seulement deux mois.

– Ettore, regardez cet article, c'est fantastique, c'est l'électron positif de Dirac ! Ils l'ont observé! Un américain! Sa conclusion est stupide, mais c'est bien un électron positif!

– Ah oui ?

– Dirac avait raison!

– Laissez-moi le journal, je vais regarder ça.

Heisenberg laissa son numéro de *Physical Review* à Ettore Majorana et retourna très vite dans un bureau adjacent pour colporter la nouvelle.

Ettore Majorana venait de passer deux mois incroyables à l'université de Leipzig auprès du maître de la physique moderne qu'était alors Werner Heisenberg. Il avait été en quelque sorte obligé d'accepter la proposition de son directeur, le grand Enrico Fermi, de faire un séjour de sept mois à Leipzig. Ettore Majorana était un jeune physicien particulier. Prodige serait un terme plus approprié. Il avait rejoint l'institut de Physique de Rome cinq ans

auparavant à l'âge de 22 ans pour côtoyer les meilleurs physiciens théoriciens d'Italie rassemblés là par Fermi dans le but de former une équipe de choc. Et un choc, Ettore en avait produit un lors de son arrivée, lorsqu'il défia le plus simplement du monde le pape Fermi comme il était appelé par ses collègues. Il passa son diplôme de master avec Fermi en 1928 puis sa thèse de doctorat seulement une année plus tard, sur la mécanique quantique des noyaux radioactifs.

Ettore comprenait tout très vite et parvenait à effectuer des calculs à une vitesse qui dépassait l'entendement de ses contemporains. L'équipe de Fermi le craignait peut-être plus qu'ils ne l'admiraient. Il n'était pas comme eux. Il ne passait que quelques heures par jours à l'institut, pour griffonner des équations dans la bibliothèque. Ettore ne semblait pas faire de la physique pour faire avancer la science mais plus pour lui-même. Il dédaignait publier des résultats. Il semblait chercher la vérité des lois fondamentales, peu lui importait de partager ses découvertes avec le monde. Il vivait dans son monde à lui, et ce depuis son enfance pas si lointaine.

Depuis son arrivée en Allemagne en janvier, en plein tumulte électoral, Ettore Majorana avait été pris sous l'aile protectrice de Werner Heisenberg, à qui Fermi avait relaté les exploits scientifiques du jeune génie. Heisenberg le couvait littéralement. Et Ettore, d'ordinaire si renfermé et asocial, s'était ouvert peut-être pour la première fois. Il avait commencé à

discuter avec des collègues physiciens et même bataillé sur des concepts théoriques qu'il était l'un des seuls au monde à maîtriser parfaitement.

Ces deux premiers mois avaient été merveilleux pour Ettore, il avait de plus trouvé en Heisenberg, de cinq ans son aîné mais déjà professeur d'université, un alter ego scientifique à la clarté d'esprit hors du commun et aux redoutables capacités de calcul, tout comme lui. Heisenberg ne lui avait jamais posé trop de questions sur son parcours, sans doute Fermi lui en avait-il dit quelques mots. Tout de suite, il lui avait donné de gros problèmes théoriques à résoudre, comme peaufiner le modèle du noyau atomique que lui-même avait commencé. C'était un travail d'équipe, il devait réfléchir avec d'autres physiciens de talent qui étaient invités comme lui à Leipzig comme l'américain Feenberg ou le danois Léon Rosenfeld.

Ettore, contrairement à ses habitudes romaines, semblait prendre plaisir à côtoyer ses collègues pour partager ses travaux et confronter ses résultats de calcul. Il avait déjà de son côté élaboré tout un modèle du noyau atomique à Rome. Sa vision était légèrement différente de celle des allemands, quoique dans le même esprit. Il avait surtout pris en compte dès le début le neutron, cette particule découverte l'année précédente, comme un alter ego du proton, un véritable proton neutre comme certains l'appelaient encore. Mais Ettore était surtout devenu très familier de Werner Heisenberg, en qui il avait trouvé

quelqu'un à qui parler d'abord de physique puis de nombreux autres sujets. La singularité de Majorana n'avait pas échappé à Heisenberg. Il respectait son attitude autistique, il la comprenait et savait que de là jaillissait le génie.

Lorsqu'il lut l'article d'Anderson intitulé "*The positive electron*", Ettore Majorana comprit bien qu'il s'agissait d'un électron positif qui ressemblait beaucoup à celui que Dirac prédisait dans sa théorie de 1928. Les nombreux clichés de chambre à brouillard qui étaient reproduits à la fin de l'article étaient éloquentes à cet égard. Soit, l'électron positif existait bel et bien. Mais cet Anderson n'avait visiblement rien compris à l'implication de sa découverte. Il concluait dans l'article que cet électron positif était une partie du proton ou bien du neutron... Le pauvre bougre pensa Ettore.

Même si l'électron positif existait, cela ne voulait pas dire que la théorie de Dirac était la bonne. Il se trouve qu'elle prédisait l'existence de ce type de particule, mais pourquoi serait-elle forcément la bonne ? Ettore n'aimait pas la théorie de l'électrodynamique de Dirac, trop laide à son goût. Une théorie devait être élégante et belle, comme l'étaient la relativité générale d'Albert Einstein ou bien la formalisation quantique matricielle de Heisenberg.

Cette théorie bizarre de Dirac évoquant des énergies négatives avait été perçue jusque-là par la plupart des physiciens comme une étrangeté qui ne servait pas à

grand-chose. Ettore la connaissait depuis qu'il avait abandonné ses études d'ingénieur pour rejoindre l'Institut de Physique, l'année de sa publication. La découverte d'Anderson montrant que de telles solutions négatives étaient physiquement possibles allait tout changer.

L'article de la *Physical Review* circula de bureaux en bureaux non seulement à l'institut de Leipzig, mais aussi dans toutes les universités et laboratoires étudiant de près ou de plus loin la physique quantique et la physique atomique et subatomique, de Londres à New York, en passant par Paris et Rome. Le nom de Carl Anderson était désormais intimement associé à celui de Paul Dirac, alors même que l'américain ignorait tout des travaux de l'anglais.

\*\*\*

Ettore avait reçu une bourse de 12000 liras pour passer sept mois à Leipzig. Il était arrivé à la mi-janvier et devait rester jusqu'à la fin du mois d'août. Le printemps à Leipzig ressemblait à l'hiver dans le nord de l'Italie. Le sicilien avait du mal à s'habituer à ce froid humide qui transperçait tout. La nourriture germanique était aussi une découverte pour lui. Les charcuteries ne lui réussissaient vraiment pas, il ne les digérait tout simplement pas. De vives douleurs d'estomac et d'intestins le prenaient parfois, si violentes qu'elles pouvaient l'empêcher de réfléchir

profondément.

Depuis que l'article d'Anderson était paru et s'était répandu, Ettore s'était renfermé davantage. Il ne comprenait pas comment les physiciens du monde entier pouvaient être aveugles à ce point et considérer que la théorie de Dirac, avec sa mer absurde d'énergies négatives, était la meilleure façon de représenter les interactions des particules. L'engouement de Heisenberg le dépitait.

Ettore avait débuté dans le plus grand secret avant de partir pour l'Allemagne sa propre théorie de l'électrodynamique, une sorte de contrepoint à celle de Dirac, mais en utilisant ses outils habituels tellement élégants que sont la symétrie et la simplicité. Mais elle n'était pas encore aboutie. Parallèlement à son travail sur la structure du noyau qui lui était demandé par Heisenberg, Ettore poursuivait son œuvre sur sa théorie symétrique de l'électron et du positron, c'est ainsi qu'il l'appelait. Il travaillait le jour sur la structure du noyau avec Hund, Rosenfeld et Heisenberg et la nuit sur sa nouvelle théorie, seul dans sa chambre de la résidence réservée aux scientifiques étrangers invités.

C'était une bâtisse cossue située à Reudnitz à quelques minutes seulement de l'Institut, une sorte de petite maison à colombage qui avait tout le confort, une petite cuisine, un petit salon meublé et une chambre avec un beau bureau. Ettore avait pris l'habitude de laisser le poêle allumé en se rendant le

matin au département de physique qui se trouvait de l'autre côté du campus. Il traversait d'un pas rapide les zones abritant les départements de biologie et de géologie, presque aussi imposants que celui de physique.

Il réfléchissait souvent en marchant, fronçant ses sourcils épais. La marche était vitale pour lui, c'était en marchant que les idées les plus singulières et fécondes lui venaient. Il partait marcher comme il serait allé à la chasse, avec la certitude de rapporter une besace garnie.

Son visage brun ne laissait entrevoir une quelconque émotion, même lorsqu'il croisait des groupes de jeunes gens en uniforme hurlant des slogans qu'il ne comprenait pas. A son arrivée mi-janvier 1933, l'atmosphère avait été tendue par moments, des manifestations parfois violentes avaient lieu le soir aux abords du campus et débordaient parfois dans le parc, qui était maintenant redevenu un havre de paix transitoire.

Le mois de mai était encore froid. Ettore cachait souvent son visage par un large chapeau noir qui le protégeait également de la fréquente bruine. Les idées lui venaient comme des fruits mûrs qu'il suffisait d'effleurer pour faire tomber de l'arbre. Il avait trop de choses en tête, trop d'idées parfois s'entrechoquaient. Il ne pouvait pas en parler, il devait les écrire. Il écrivait partout où il pouvait, la moindre surface vierge constituait un tableau qu'il pouvait remplir

d'annotations et de formules. Il avait toujours sur lui un crayon noir, qu'il usait plus que de raison. Les autres objets qui ne le quittaient pas étaient son paquet de cigarettes et sa boîte d'allumettes. Il n'aimait pas la pluie car cela compliquait l'allumage des cigarettes. Les blondes avaient sa préférence. Ettore ne regardait pas les filles dans la rue, trop occupé à penser le monde en inspirant sa fumée toxique.

Il arrivait au département de physique le matin aux environs de huit heures trente. Heisenberg était déjà là. Ettore allait le saluer en passant devant sa porte, avant de s'enfermer dans le bureau qui lui avait été dédié. Contrairement à l'Institut de Physique de Rome, il n'y avait pas de salle de bibliothèque à part entière. Chacun possédait dans son bureau un meuble où il entassait les ouvrages et les revues que l'on se prêtait mutuellement. On lui avait réservé un bureau de taille conséquente pour lui seul.

Le bâtiment lui-même était immense, l'Institut de Physique Théorique jouxtait celui dédié à la physique expérimentale, sur la Linné Strasse. La grande façade en brique était décorée de grandes baies vitrées qui laissaient entrer une chaleur blafarde. Il y avait même à l'intérieur de l'Institut un grand amphithéâtre qui pouvait accueillir jusqu'à trois cent étudiants. Les laboratoires étaient nombreux et très vastes, de quoi rendre jaloux plus d'un physicien italien.

Leipzig était une ville universitaire depuis le début

du quinzième siècle, une des plus anciennes universités d'Europe. C'était émouvant de fouler cet endroit chargé d'histoire, là où avaient étudié Leibniz et Goethe.

L'atmosphère à l'Institut était bien plus calme qu'à Rome. Un silence studieux y régnait le plus souvent, on n'entendait pas d'éclats de rire comme c'était parfois le cas dans l'équipe de Fermi. Ettore appréciait ce silence qui lui permettait de se concentrer sur ces calculs. Il avait décidé en plus de son travail sur le noyau atomique d'apprendre quelques rudiments d'allemand. Pour cela, il s'efforçait de lire d'un côté des publications scientifiques et de l'autre la presse locale. Il arrivait péniblement à surmonter ses difficultés. Ettore essayait parfois de prononcer quelques phrases en allemand à Heisenberg. Mais c'était seulement à lui, les autres membres de l'Institut n'avaient pas la chance d'entendre sa voix en allemand. Ils avaient déjà très peu d'opportunités de l'entendre parler fut-ce en italien.

Le plus souvent, Majorana quittait l'Institut plus tard que ses confrères, y compris Heisenberg. Werner Heisenberg avait en charge de nombreux enseignements de physique à la faculté. Il ne s'agissait pas uniquement de physique quantique et de physique atomique, mais également de physique plus classique. Il enseignait l'électromagnétisme ainsi que la thermodynamique. Il avait montré le contenu de ses cours à Ettore pour lui expliquer les subtilités de la

vulgarisation de concepts abstraits. Ettore écoutait avec attention, il se disait que, pourquoi pas, lui aussi un jour pourrait enseigner à l'Université à son tour.

La pause du déjeuner se faisait en groupe. Il y avait un petit restaurant réservé aux employés de l'Université ainsi qu'aux professeurs situé au coin de la Linné Strasse. Les étudiants en étaient exclus. On pouvait y déguster des mets étonnants, parfois difficiles à avaler.

*L'Institut für Theoretische Physik* était bordé par un vaste parc arboré de l'autre côté de la rue, où, le printemps venu, il faisait bon marcher le long des sentiers. Le pépiement des oiseaux rendait l'endroit bucolique alors que l'on se trouvait en pleine ville. Ettore aimait s'y rendre lorsque le soleil daignait se montrer.

\*\*\*

A partir du mois de juin, Ettore passait une grande partie de son temps durant la journée à essayer d'apprendre l'allemand en lisant les articles scientifiques du *Zeitschrift für Physik* et des *Annalen der Physik*. Ils avaient envoyé leur article sur la structure du noyau atomique au premier, le second était le journal dans lequel Einstein publiait tous ces articles. L'allemand n'était pas une langue facile pour un sicilien comme Majorana. Il n'arrivait pas à prononcer correctement les mots, même si il avait bien intégré la construction grammaticale de la

langue.

Heisenberg, une fois le travail sur le noyau finalisé et envoyé à la revue allemande, ne lui avait pas fixé de nouvel objectif pour la fin de son séjour. Ettore était libre d'étudier ce qu'il voulait, il devait en revanche partager toutes ses trouvailles avec ses hôtes, c'était le marché. Mais, lui, préférait travailler sur sa théorie symétrique de l'électrodynamique seulement le soir venu, à l'abri des regards indiscrets, seul dans sa chambre, avec pour seul compagnon son paquet de cigarettes.

Il quittait l'Institut vers dix-huit heures le plus souvent, puis allait prendre le tramway sur Johannisallee en traversant le campus, pour se rendre dans le centre et flâner jusqu'à la tombée de la nuit. Il aimait marcher le long de la Weisse Elster jusque dans les rues de Schleussig. Il rentrait le plus souvent à Reudnitz en traversant tout Südvorstad ou par le grand parc en empruntant toujours la même passerelle qui enjambait le lit principal de l'Elster. Il aimait regarder les cygnes plonger leur long cou puis ne plus montrer que les palmes de leurs pattes grises, pour refaire surface seulement plusieurs secondes après. Le soleil se couchait très tard désormais, ce qui permettait de longues escapades. Il allait parfois jusque dans les environs éloignés de la ville.

Il consacrait ensuite ses longues soirées à son idée de théorie symétrique des particules, une autre vision de l'électrodynamique, bien différente de celle de Dirac,

et qui serait bien plus élégante. Il y était presque. Il voulait pouvoir terminer ses développements théoriques et calculatoires avant de quitter Leipzig pour Copenhague à la fin du mois d'aout. Il lui arrivait parfois de s'installer à son bureau dans sa chambre, une fois la nuit noire tombée et ne pas se rendre compte de l'arrivée du petit jour quelques heures plus tard. Ces cahiers s'empilaient, il y avait beaucoup de ratures, mais Ettore était content du résultat. Il avançait vers son but avec confiance.

Vers la fin juin, Ettore s'était aventuré au-delà de la gare en continuant vers le Nord, il était arrivé dans un village des faubourgs qui s'appelait Gohlis. Le village était séparé de la ville par un vaste parc boisé qu'il avait traversé en écoutant chanter les oiseaux du crépuscule. Arrivé dans le centre de Gohlis, alors qu'il n'y avait personne dans les rues, il passa devant une brasserie d'où sortaient de fortes effluves de cuisine typiquement locale accompagnées de clameurs qui pouvaient ressembler à des chants du folklore. Ettore hésita un instant, puis, fatigué par sa marche ininterrompue depuis Lindenau, décida d'entrer pour se rafraichir d'un verre d'eau.

A la manière dont les dizaines d'yeux le dévisagèrent dès qu'il franchit la porte, Ettore sentit qu'il n'aurait sans doute pas dû franchir la lourde porte. Il s'avança néanmoins en direction du comptoir d'un pas assuré sans regarder autour de lui. Il ne parvint pas à arriver à son objectif. Un colosse glabre aux cheveux très

courts s'intercala sur son chemin dans le but évident de l'empêcher d'atteindre le fond de la salle. Il était à cinquante centimètres devant Ettore, quand soudain, le brouhaha qui régnait jusqu'alors s'évapora pour ne laisser place qu'au bruit provenant de la cuisine. Il n'y avait que des hommes aux tablés. Ils se ressemblaient tous. Ils le regardaient avec un regard d'où on pouvait sentir un sentiment de haine. Ettore resta immobile, ne sachant que dire. Il n'avait préparé dans sa tête que la phrase pour demander de l'eau de la manière la plus polie possible. Il ne regardait pas l'homme faisant deux têtes de plus que lui.

Quelques secondes interminables suffirent pour que l'homme ouvre la bouche, tout en levant le bras pour indiquer la porte, il hurla deux mots : "Jude, Raus!". Comme un signal donné à ses congénères, tous les participants de ce rassemblement reprirent en chœur en criant aussi fort "Raus! Raus!" Ettore comprit immédiatement de quoi il s'agissait. Même s'il n'était pas juif, il valait mieux quitter cet endroit malfamé au plus vite. Il avait vu comment ces gens traitaient les juifs, uniquement parce qu'ils étaient juifs. Un jour, un collègue de l'Institut lui avait demandé s'il était de confession juive. A sa réponse négative, ce collègue avait paru étonné et lui dit qu'il devrait se méfier dans la rue parce qu'il avait une "silhouette juive". Ettore était de ces siliciens qu'on appelait parfois des sarrasins, très bruns avec la peau très mate. Il ne ressemblait vraiment pas à ces individus qui sortaient

en bande en s'affublant d'uniformes plus ridicules que ceux des *squadristi*, pour ingurgiter des litres de bières avant d'aller brûler des livres.

Il ne mit pas longtemps à rejoindre son quartier paisible de Reundnitz ce soir-là. Il n'avait malheureusement pas pu mettre sa marche à profit pour penser à la physique, il repensait à ces brutes et à ce qui aurait pu se passer s'il avait essayé de leur tenir tête, pour un verre d'eau.

\*\*\*

Le séjour à Copenhague était prévu pour travailler en collaboration avec l'équipe formée autour de Bohr, l'autre grand nom de la physique quantique. Il devait durer six semaines, nourri et logé aux frais de la princesse danoise. Il ne retournerait pas directement à Rome ensuite mais se rendrait à Bruxelles pour assister à une conférence avec Heisenberg, où il retrouverait Enrico Fermi avec qui il rentrerait à Rome, clôturant son périple à travers l'Europe. Fermi lui avait dit que c'était une occasion unique de voir comment travaillaient les autres physiciens dans les autres pays. Les voyages formaient la jeunesse se plaisait-il à répéter. C'est Heisenberg qui proposa à Fermi d'emmener avec lui Ettore à Copenhague après sa période de travail à Leipzig. Niels Bohr invitait souvent des physiciens étrangers dans son institut et était ravi que son ami Heisenberg arrive accompagné

d'un jeune italien prometteur.

La théorie de la structure du noyau était belle, avec ses forces d'échange qui maintenaient ensemble les protons et les neutrons. Ce mois d'août à Copenhague était anormalement chaud. Un soir, il flânait comme il en avait pris l'habitude en Saxe, au bord des canaux de Christiania en direction du château qui dominait le port, à la fois à la recherche d'un peu de fraîcheur et d'idées nouvelles. Malgré la beauté apparente de sa théorie, Ettore était soucieux. Il avait refait une série de nouveaux calculs en changeant la valeur d'un paramètre qu'on pouvait choisir arbitrairement dans une certaine plage de valeurs. Ce qu'il avait trouvé le rendait perplexe. C'était inattendu, et pour tout dire rendait le modèle théorique moins beau selon lui. Il n'en avait parlé à personne jusque-là.

Lorsque de l'énergie était apportée par l'ajout d'un neutron à un noyau d'atome, pour des noyaux qui en possédaient déjà beaucoup vis à vis de leur nombre de protons, au-delà d'une certaine valeur d'énergie, la stabilité de l'ensemble du noyau n'était plus assurée. Ce dernier devait irrémédiablement se disloquer en deux morceaux de tailles différentes, deux morceaux asymétriques. Que c'était laid. Une grande partie de l'énergie de liaison du noyau initial devait être libérée dans ce phénomène, et elle était considérable, presque inimaginable.

Mais le plus troublant dans ce qu'il avait obtenu dans son calcul était que quand on faisait la somme du

nombre de neutrons contenus dans les deux morceaux de noyaux obtenus dans la scission, il en manquait deux ou trois, selon les cas, par rapport au nombre total de neutrons du noyau initial moins celui ayant servi au processus de déstabilisation. Comme c'était l'ajout d'un neutron qui produisait cela, cela signifiait qu'un seul neutron pouvait finalement produire trois nouveaux neutrons accompagnés d'une quantité d'énergie considérable. Et le phénomène pouvait alors se reproduire tout seul... Ettore avait trouvé que ce phénomène ne pouvait exister que pour un seul élément de la table de Mendeleïev, le tout dernier, qui devait son nom à la planète Uranus.

Heisenberg était constamment en discussion avec Bohr, le plus souvent en dehors de l'Institut. On ne les voyait que rarement, ils passaient de longues heures à faire des excursions dans la campagne à vélo, comme ils disaient. Ettore était relégué à travailler au bureau avec Rosenfeld avec qui il avait commencé à développer un modèle beaucoup plus simple des niveaux d'énergie des atomes que celui proposé par Bohr. Les collègues danois de Rosenfeld étaient des physiciens de faible envergure. Heureusement qu'il y avait quelques physiciens étrangers de passage, mais Ettore regardait surtout leurs travaux sans leur montrer les siens et sans leur parler. Il n'évoquait jamais ni sa théorie symétrique des particules ni les récents calculs qu'il avait menés en modifiant certains paramètres de la théorie du noyau qui venait d'être

publiée dans le *Zeitschrift für Physik*.

C'était agréable de retrouver le soleil qui lui avait quelque peu manqué dans la capitale de Saxe, même si la chaleur était parfois accablante, y compris pour un sicilien. Ettore sortait souvent la nuit pour échapper à la chaleur étouffante de la petite chambre de chercheur invité où il était installé et qu'il trouvait bien moins confortable que son logis de Reudnitz.

Il se promenait à pieds le plus souvent vers Charlottenlund, au nord de la ville, où il avait trouvé un joli petit parc situé au bord de la Baltique et d'où on pouvait voir la côte suédoise sans effort. Il aimait s'allonger dans l'herbe pour admirer le ciel et ses milliers d'étoiles. Ettore passait de longs moments à contempler la voûte céleste comme il le faisait sur la colline au-dessus de Catane avec sa sœur cadette. Il adorait plonger son regard dans l'infinité de l'Univers. Ettore connaissait sur le bout des doigts le nom de toutes les constellations du ciel boréal. Il avait même appris ceux des constellations visibles dans l'hémisphère sud, même si il ne les avait encore jamais vues, et il espérait bien les voir un jour. Ce soir-là était un soir particulier, une grosse pluie d'étoiles filantes devait s'abattre dans l'atmosphère durant trois jours. Ettore profita du ciel très dégagé pour s'installer confortablement dans l'herbe fraîchement coupée et laisser vagabonder son imagination.

Après le quinzième météore aperçu en moins d'une

demi-heure, à cours de vœux, Ettore se redressa. Il faisait encore doux. La brise marine semblait absente. Ettore avait l'impression de pouvoir déceler les moindres détails dans la nuit, ses yeux étant restés à l'affût de la moindre trainée blanche ou orangée durant de longues minutes. Il regardait la côte de Suède au-delà de la baie. Les lumières dansaient, on pouvait voir quelques bateaux de pêcheurs qui partaient pour leur campagne nocturne.

\*\*\*

Ce matin-là, Heisenberg n'était pas parti visiter le pays de Tycho Brahé, il travaillait à la préparation d'un article qu'il devait soumettre à l'automne. Ettore frappa doucement à la porte et attendit d'entendre une réponse avant de la pousser lentement.

– Bonjour, puis-je vous interrompre un instant ? J'aimerais vous entretenir d'un calcul que j'ai fait récemment

– Oui, bien sûr, asseyez-vous Ettore. De quoi s'agit-il ?

– Et bien, j'ai repris notre modèle de structure du noyau, et j'ai modifié quelques paramètres...

– Ah oui, et pourquoi donc ? demanda Heisenberg

– Je voulais simplement voir ce que cela donnerait, répondit Majorana

– Et alors ?

– Et bien, c'est très étonnant...

– Expliquez-moi donc, cela m'intéresse au plus haut point!

– Et bien, j'ai pensé... j'ai pensé qu'il serait peut-être judicieux de...

Ettore Majorana s'interrompt brusquement. Il resta figé, la bouche entrouverte, ses yeux quittèrent la fenêtre pour plonger vers ses pieds.

– Oui ? C'est à dire ? rétorqua Heisenberg.

– Et bien... euh, non, non... Ettore bredouillait d'une voix devenue presque inaudible.

Heisenberg arborait une moue interrogative, les lèvres pincées et les sourcils levés au ciel, comme si il faisait face à un enfant surpris en train de faire une grosse bêtise.

– Non... en fait..., non, je trouve des résultats... qui ne sont pas du tout intéressants, ça ne marche pas... Ça ne donne rien...

– Et bien, au moins, ça conforte notre modèle, n'est-ce pas ?

– Oui, oui, c'est ça....

Ettore Majorana tourna rapidement les talons en regardant le sol et en emportant son secret avec lui. Il avait renoncé au dernier moment à exposer à Heisenberg ce qu'il avait trouvé de si laid dans leur théorie. Il regagna le petit bureau où il était assigné. Ettore s'y sentait à l'étroit. Les murs gris renvoyaient une faible clarté provenant d'une seule fenêtre. Elle donnait sur le nord, de telle façon qu'il n'avait pas la chance de pouvoir profiter du soleil contrairement à

Heisenberg. Le physicien allemand était comme chez lui dans cet institut. Il connaissait les lieux depuis des années et faisait presque partie du personnel.

Il avait fallu presque une année entière pour finaliser la conception de la manip une fois que cette dernière avait été acceptée par le consortium SYMPHONIE. A l'automne 2009, le temps semblait passer trop vite pour Frédéric Fournier qui entamait sa deuxième et avant dernière année de thèse. Il commençait sérieusement à se dire qu'il ne verrait peut-être pas la mesure en elle-même mais juste sa mise au point et les tests associés.

L'équipe d'Orsay s'étoffa par l'arrivée d'une jeune chercheuse en post doctorat, une sympathique brune italienne longiligne à la voix plus rauque que suave. Cristina Voldoni venait de soutenir sa thèse à l'Université de Milan sur la recherche d'une désintégration bêta extrêmement rare, dans le but de démontrer la nature potentiellement très particulière des neutrinos : qu'ils seraient leur propre antiparticule. Sa manip s'appelait GERMA, un nom facilement

trouvé pour une expérience qui utilisait de gros détecteurs en germanium. Elle était également installée au laboratoire souterrain du Gran Sasso. Cristina avait le gros avantage de bien connaître à la fois la physique des neutrinos et le labo souterrain, en plus de connaître la langue de Pirandello. Daniel était fier de sa recrue.

Dès qu'elle arriva au LP2HE au début septembre 2009, Frédéric remarqua sa longue chevelure brune nouée d'une manière très élégante. Il savait que l'Italie, à l'opposé de la France, produisait de nombreuses physiciennes, et il était heureux de pouvoir parler de neutrinos avec quelqu'un de son âge mais du sexe opposé.

Cristina parlait un français tout à fait correct, avec tout de même un accent prononcé qui n'était pas sans charme. Lorsqu'elle fit le tour du labo le jour de son arrivée, Daniel lui avait présenté chaque membre du groupe en la présentant à chaque fois comme la nouvelle recrue tant attendue qui apporterait une nouvelle compétence expérimentale pour la mise en route de la manip. Elle s'était montré à la fois attentive et curieuse envers chacun, posant d'emblée des questions le plus souvent pertinentes à ses interlocuteurs. Elle semblait déjà tout connaître et avoir tout compris sur les systèmes, les méthodes et les enjeux.

La manip occupait maintenant environ une bonne vingtaine de chercheurs, ingénieurs et techniciens au

sein du LP2HE mais aussi dans deux autres laboratoires de l'institut national de physique des hautes énergies à Grenoble et à Annecy, qui avaient rejoint la collaboration SYMPHONIE et avaient proposé leurs services pour renforcer le groupe d'Orsay, qui restait malgré tout largement majoritaire.

A l'arrivée de Cristina en septembre 2009, la conception des systèmes de mesure de temps et de distance étaient finalisée, c'est à dire que tout restait à faire. On savait quel type de matériel serait utilisé et comment, mais il fallait maintenant mettre la main à la pâte. Et, Bernard Jeulin comme Frédéric Fournier étaient très heureux à l'idée de pouvoir enfin toucher du concret. Les compétences expérimentales indéniables de Cristina étaient un atout dans cette phase du projet. La durée de son contrat postdoctoral était de trois ans, elle devait terminer un an après que Frédéric eut fini sa thèse. Ils avaient ainsi tous les deux un objectif commun : faire cette manip le plus vite possible. L'inconvénient était qu'ils devaient également tous les deux produire des publications en premier auteur, et ils devaient donc trouver un *modus vivendi* pour se partager les publications dans les deux années suivantes.

Cristina avait pour ainsi dire les neutrinos dans le sang. Elle baignait dedans depuis toute petite. Sa mère était ingénieure de recherche à l'INFN et travaillait encore sur des développements de photomultiplicateurs pour des détecteurs dédiés à la

recherche sur les neutrinos. Le neutrino était un peu une particule italienne, et pas uniquement par son nom. A l'image de la radioactivité pour les français, le neutrino était une fierté nationale depuis les travaux des pionniers autour d'Enrico Fermi. La mère de Cristina avait été prise dans ce mouvement dans les années 70 et avait inculqué cette culture scientifique à sa fille unique.

Cristina Voldoni était une jeune scientifique rigoureuse. Le travail de recherche qu'elle avait mené sur la désintégration double beta sans neutrino était remarquable à plusieurs égards. C'était Luigi Scuola qui l'avait recommandée à Daniel. Cristina connaissait Luigi Scuola non seulement parce qu'il était un pont des neutrinos en Italie mais aussi par les petites histoires que lui avait racontées sa directrice de thèse à Milan, qui avait elle-même eut Luigi comme directeur de thèse au début des années 1990.

Pour prétendre postuler à un poste permanent de chercheuse à l'INFN, Cristina devait acquérir une expérience d'au moins trois ans à l'étranger en plus de ses trois années de thèse. Elle avait ardemment souhaité travailler pour cette belle expérience qu'était SYMPHONIE, ce qui lui aurait permis à la fois de faire un postdoc à l'étranger, de poursuivre dans son domaine favori et d'être souvent dans son pays qu'elle aimait tant. Elle avait maintenant un peu ses habitudes à L'Aquila, la base du laboratoire souterrain national italien.

Quand sa directrice de thèse lui annonça que le groupe français du consortium proposait un postdoc et qu'elle pourrait appuyer sa candidature auprès du grand patron de l'expérience, le fameux Luigi Scuola, elle sauta littéralement de joie. C'était trois mois avant sa soutenance de thèse et elle n'avait encore rien de concret pour la suite. C'était inespéré. Étant assez démonstrative, elle avait sauté au cou de sa directrice de thèse qui n'en demandait pas tant.

Elle avait bien vu quelles étaient les compétences et les très grandes qualités de la jeune femme et ne souhaitait qu'une seule chose, qu'elle rejoigne dans quelques années l'institut de physique nucléaire pour poursuivre sa carrière pourquoi pas dans l'équipe de GERMA. Elle ferait en sorte de lui faciliter la tâche. Aller en France était la première étape.

Le premier contact avec Frédéric fut pour le moins étonnant. Alors que Daniel faisait le tour des popotes en présentant sa nouvelle recrue, ils arrivèrent au niveau de son propre bureau qu'il partageait avec Frédéric.

– Bonjour Fred, je te présente Cristina Voldoni, la postdoc dont je t'avais parlé. Elle vient d'arriver.

Et pivotant vers Cristina : "Frédéric Fournier, le doctorant de l'équipe, que dirige Bernard qu'on a vu tout à l'heure. Fred partage mon bureau, il entame sa deuxième année de thèse et est un peu à l'origine de cette manip..."

– Un peu ? Tu aurais pu dire que j'étais complètement

à l'origine de cette manip! reprit Frédéric avant même d'avoir salué comme il se devait la nouvelle venue, en souriant amicalement mais avec une grande fermeté dans son intonation.

– Oui, tu as raison, semblait s'excuser Daniel. Frédéric nous a proposé cette idée de mesure il y a à peu près un an, on a tous été séduits..., continua Daniel en s'adressant à la jeune femme, étonnée par ce qu'elle estimait être de la suffisance de la part du jeune homme qui se tenait assis devant elle.

– Comme je te l'ai expliqué, vous aurez à travailler ensemble sur le même sujet, j'espère que vous vous entendrez bien... Non seulement je l'espère mais c'est quelque part obligé..., poursuivit Daniel.

– Bonjour, je suis très heureuse de pouvoir travailler avec un doctorant, et comme je viens de soutenir ma thèse, je pourrais peut-être te donner des bons conseils..., s'amusa Cristina.

– Avec plaisir, répondit Frédéric sans y croire, lui qui n'avait besoin de conseils de personne.

Cristina sentit la pointe d'ironie qui marquait la réponse du jeune chercheur mais ne releva pas. Elle lui adressa un sourire désarmant qui laissa Fred songeur. Elle avait également perçu au premier regard comment Fred l'avait dévisagée.

– Bon, vous aurez tout le temps pour discuter plus avant de la manip et de tout le reste, on va continuer notre petit tour, on a presque fini... C'est ainsi que Daniel prit congé du jeune chercheur en compagnie

de Cristina.

\*\*\*

L'une de leurs premières conversations eut pour sujet leur lieu de travail commun, même si ils ne s'y étaient jamais rencontrés : le laboratoire souterrain du Gran Sasso. Ils le connaissaient tous les deux, mais Cristina avait l'avantage d'y être allée la première déjà quatre ans auparavant. Elle raconta à Frédéric le jour où elle pénétra pour la première fois au royaume des astroparticules. Elle avait déjà emprunté l'*autostrada* A24 étant plus jeune, pour traverser la botte d'est en ouest. Mais elle découvrit l'existence du labo souterrain que bien plus tard, lorsque sa mère lui raconta ce qui s'y faisait. Hélas, il n'était pas ouvert aux visiteurs extérieurs à cette époque. La première fois où elle avait eu la chance d'y aller, c'était en dernière année de master, lorsqu'elle préparait sa future thèse. A partir de l'annexe de l'INFN de l'Aquila, il fallait prendre une voiture spéciale ou un minibus munis de gyrophares orange, c'était déjà exceptionnel et rendait le "voyage" excitant. La voiture roulait normalement dans le trafic des automobilistes partant en vacances ; on devait traverser tout le tunnel puis faire demi-tour à la première sortie pour y rentrer à nouveau par la bonne galerie. On devait mettre en route ses gyrophares une fois arrivé au kilomètre 5, il fallait rouler ainsi à vitesse réduite pendant 1000 m, et puis là, au beau

milieu du tunnel, on braquait tout, il y avait comme une bretelle sur le côté, qui laissait apparaître une aire creusée à même la roche au fond de laquelle se trouvait une très grande porte métallique. C'était fascinant. Une fois sorti du véhicule, on était comme assourdi par le ronflement des voitures et des poids lourds qui parcouraient les dix kilomètres du tunnel à vive allure. L'atmosphère était chargée de gaz d'échappement malgré les énormes ventilateurs qui se succédaient le long de la paroi au-dessus de l'asphalte. Une sorte de peur indicible s'emparait des novices. On pouvait alors se diriger vers la grande porte du hall C dans laquelle était découpée une petite porte à taille humaine. On y était.

L'intérieur du sas, une fois la porte très vite refermée pour éviter l'ajout inutile de radon, apportait tout de suite une atmosphère reposante. Le bourdonnement des moteurs laissait place au ronflement rassurant du système de ventilation, qui venait apporter de l'air pur depuis le sommet de la montagne par une grande cheminée percée dans la roche quelque part au fond de la caverne. Tout était prévu pour qu'un nombre maximal de cinquante personnes puissent travailler simultanément au labo. On arrivait par le hall C en surplombant la salle principale qui abritait plusieurs expériences, on ne voyait que des câbles et des systèmes métalliques qui semblaient avoir été poli le matin même. De nombreuses bonbonnes de gaz liquéfié étaient alignées le long de la paroi sur la

gauche, il y avait de l'azote bien sûr, mais aussi de l'hélium et du xénon. C'était magique de se trouver là, à plus de 1400 mètres sous terre. Malgré l'espace impressionnant, surtout dans le hall B, les expériences semblaient un peu entassées les unes sur les autres, le mètre carré était cher mais tout semblait s'organiser très bien. On croisait des gens d'un peu partout et l'italien n'était pas la langue majoritaire. Cristina avait été impressionnée par les manips de recherche de matière noire, il y en avait plusieurs qui se côtoyaient tout en étant en concurrence. L'une d'elles utilisait des détecteurs cryogéniques qui nécessitaient de refroidir des scintillateurs à des températures incroyablement basses, seulement quelques millièmes de degrés au-dessus du zéro absolu, et devaient utiliser pour cela de l'hélium liquide de deux isotopes différents.

Quand Fred lui fit part de ce qu'il ressentit lors de sa première venue au LNGS, ils s'aperçurent très vite qu'ils avaient eu des émotions communes, cette impression de faire un métier exceptionnel, d'avoir la chance de faire partie de ces poignées d'hommes et de femmes qui n'hésitent pas à venir s'enterrer au beau milieu d'une montagne pour étudier des particules venant parfois des confins de la galaxie.

Les neutrinos que SYMPHONIE détectait au Gran Sasso venaient de beaucoup moins loin et avaient comme un parfum de chocolat. C'étaient des neutrinos suisses qui étaient fabriqués par l'Homme, du moins indirectement. La première fois que Frédéric était allé

à L'Aquila, c'était peu de temps avant le tremblement de terre. Il y était retourné récemment et avait pu constater la désolation. Cristina n'y était pas retournée depuis ce terrible jour d'avril. Elle ne connaissait que L'Aquila avec ses belles maisons traditionnelles. Frédéric lui décrivit ce qu'il avait vu, les destructions et les décombres. Dans un paysage inimaginable, les locaux de l'INFN avaient miraculeusement tenus le choc. Le labo sous la montagne n'avait quant à lui pas du tout été impacté, mais toutes les manip avaient dû être stoppées pour de nombreuses semaines.

\*\*\*

A l'hiver 2009-2010, Frédéric et Cristina passèrent plusieurs semaines au CERN en Suisse pour travailler avec les ingénieurs du groupe allemand de SYMPHONIE, dans le but d'obtenir des paquets de neutrinos les plus courts possible. La manip nécessitait en effet de travailler avec des pulsations de neutrinos dont chaque paquet devait durer suffisamment peu de temps pour pouvoir être mesuré temporellement avec une bonne efficacité par les détecteurs du Gran Sasso. Le principe de production des neutrinos *mu* reposait sur une réaction secondaire : des protons de grande énergie, ceux-là mêmes qui étaient utilisés dans le grand accélérateur, étaient envoyés sur une cible de graphite ultra-pur. Les protons interagissaient avec les noyaux d'atome de

carbone et produisaient des mésons  $\pi$  chargés positivement. Ces derniers étaient légèrement accélérés dans une enceinte vide sur une distance de plusieurs centaines de mètres. Ils se désintégraient naturellement dans cette cavité en quelques fractions de secondes en produisant chacun deux particules : un muon chargé positivement et un neutrino  $\mu$ . Les muons étaient stoppés par un *beam stop* tandis que les neutrinos poursuivaient leur route en direction de l'Italie. Le tube guide du faisceau de proton avait été spécialement orienté pour se situer dans la direction exacte du laboratoire souterrain du Gran Sasso situé à 732 kilomètres de là à vol de neutrinos.

C'est au cours d'une de ces missions en Suisse que Fred et Cristina rapprochèrent leurs points de vue autres que scientifiques. Fred était assez vite tombé sous le charme de la grande italienne. A force de la côtoyer chaque jour, elle qui occupait le bureau voisin, il appréciait de plus en plus le doux parfum fruité qui l'accompagnait. Son visage fin et ses grands yeux toujours sobrement maquillés ne l'avaient pas laissé indifférent dès leur première rencontre. Son accent italien le faisait craquer complètement.

Avec un collègue de deuxième année, il avait commencé par instaurer au labo une pause-café systématique à dix heures quinze. L'horaire était précis, il ne fallait arriver ni en retard ni en avance. La machine à café était dotée sur son côté gauche de vieux fauteuils en simili cuir dont la couleur

indéterminée, entre orange et marron, faisait penser à une crème caramel. L'ensemble des doctorants du LP2HE était convié bien sûr, mais tous n'avaient pas suivi le mouvement. Plusieurs groupes s'étaient formés. Frédéric avait fait comprendre à Cristina qu'elle était obligée d'y participer. La pause ne devait pas s'étendre au-delà de dix heures quarante et le dernier remonté devait payer la tournée du lendemain. Plus de la moitié des doctorants avaient joué le jeu au début, mais ils n'étaient plus que trois désormais. La pénalité du dernier remonté avait été supprimée assez vite. En revanche, un nouveau venu s'était joint au petit groupe, un informaticien quinquagénaire du service technique qui appréciait beaucoup la compagnie des jeunes et leurs blagues plus ou moins bonnes.

Cette pause matinale était l'occasion de décompresser et de parler d'autre chose que de physique. On y parlait souvent cinéma et musique, deux thèmes pas forcément fédérateurs mais largement à même de délier les langues. Cristina aimait la compagnie des jeunes français, elle en profitait pour apprendre des expressions qu'elle ne connaissait pas, voire des mots d'argot ou encore d'autres plus familiers. Les trois chercheurs doctorants, tous des garçons, étaient pour deux d'entre eux en deuxième année de thèse comme Frédéric et pour le dernier en première année. Les doctorants en troisième année étaient visiblement trop occupés pour

songer à faire des pauses café de plus de cinq minutes.

Lors d'une de ces joutes verbales placées sous le ton de l'ironie et de l'humour potache, Frédéric se surprit à regarder les mains de Cristina pour vérifier la présence ou non d'une alliance ou autre bague d'importance. Il ressentit une sorte de soulagement en voyant ses longs doigts fins ornés de ces ongles délicatement taillés et vernis, sans aucune trace d'anneau. Ils n'avaient encore jamais parlé de leur vie sentimentale. La pause-café n'en était pas vraiment le lieu idéal ou bien il fallait savamment amener le sujet. Fred préférait consacrer ces pauses salutaires à des rapprochements amicaux, pour les faire dériver vers autre chose un peu plus tard.

Un jour de début décembre, Fred et Cristina n'étaient accompagnés à la pause-café que par Christian, leur sympathique collègue incollable sur les scripts linux. Ce dernier attendait d'éventuelles blagues, il avait envie de rire pour oublier la grisaille. Mais Cristina se mit à parler de physique, ou plutôt d'histoire des sciences. Elle dit à Fred tout de go : "Tu ne seras jamais Ettore Majorana toi!". Frédéric et Christian furent surpris. Christian ignorait qui était Majorana. Fred connaissait quelques éléments sur le physicien italien.

– Pourquoi tu dis ça ? demanda Frédéric

– Tu sais ce qu'a fait Majorana ? Il a fait sa thèse en un an seulement! C'était un pur génie!

– C'était dans les années trente, tu ne peux pas comparer...

– En juillet 1929, son directeur de thèse, c'était Fermi, un peu mieux que Jeulin, non ? sourit-elle en se retournant pour vérifier que Bernard n'était pas descendu. Et donc, comme ça fait un peu plus d'un an que tu as commencé, tu ne seras jamais Majorana...

– Toi non plus à ce que sache, hein ?

– Non, c'est vrai. Et tu sais qu'il avait publié des articles fondamentaux qui n'ont été compris que des années après ? Tu connais la fin ?

– Euh, non...

– Moi non plus, d'ailleurs, je n'ai jamais entendu parler de ce mec, répondit Christian

– Vous en France, vous adorez Becquerel, Marie Curie et les Joliot, nous, en Italie, on a Fermi, et Majorana. C'est devenu une institution chez nous, surtout avec sa fin tragique... Il a disparu sans laisser aucune trace, mais on pense qu'il s'est suicidé en 1938.

– Comment ça disparu ? reprit Fred

– Volatilisé, envolé ! Alors que c'était le meilleur physicien de son époque. Fermi disait qu'il était l'égal de Galilée ou Newton, c'est dire. Mais les psychologues qui se sont penchés sur son cas en étudiant son comportement d'après les témoignages de sa famille, des gens qui l'ont connu, ont montré qu'il était probablement autiste du genre Asperger. Quand il était enfant, il savait calculer de tête des

multiplications de nombres à trois chiffres en quelques secondes ou encore des racines cubiques, ce genre-là. Et en physique, il comprenait tout très très vite. Il paraît qu'il écrivait des théories géniales sur des bouts de papier qu'il jetait ensuite, estimant que c'était sans importance... Le dernier article qu'il a publié, en 1937, celui sur l'électrodynamique des antiparticules, qui est à l'origine des neutrinos "de Majorana" justement, est un travail qu'il avait fait en 1933 ! Un truc absolument génial, mais il s'en foutait, il avait rangé sa théorie dans un tiroir et ne la ressortit qu'en 1937! Et encore, on aurait pu ne jamais connaître cette théorie, parce que le papier n'a été publié que contraint et forcé en quelque sorte : il devait publier un article pour postuler à un poste de professeur d'université, alors il a pris ce qui traînait dans son tiroir... T'imagines ?

C'est lui qui a fait la théorie du noyau atomique, les forces nucléaires entre protons et neutrons, ce n'est pas Heisenberg... Heisenberg lui a tout piqué quand Majorana était allé faire un séjour en Allemagne...

– Comment tu peux affirmer ça ?, rétorqua Fred, qui commençait à être intrigué par la passion que Cristina mettait à parler de Majorana.

– C'est Heisenberg lui-même qui l'avoua. Il avait commencé une théorie du noyau de son côté, mais elle était bancal, Majorana lui a apporté une solution toute faite, presque finie, il n'y avait plus qu'à l'habiller un peu. Et Majorana avait fait ça seulement

quelques jours ou semaines après qu'on eut découvert le neutron, à croire qu'il avait déjà prédit l'existence du neutron...

Cristina était intarissable sur l'histoire du physicien italien tragiquement disparu avant-guerre. Elle connaissait chacun des neuf articles scientifiques qui étaient signés Majorana, Ettore, pas Quirino, qui était un autre physicien et accessoirement l'oncle de Ettore. Ettore Majorana avait publié seulement neuf articles en neuf ans, mais tous avant l'âge de 31 ans tout de même, avant qu'il ne disparaisse. Cristina avait également lu tout ce qui avait pu être écrit sur Majorana, sur sa vie, ainsi que diverses conjectures et hypothèses sur sa disparition bien sûr.

Certains affirmaient avoir retrouvé sa trace en Amérique du Sud, d'autres racontaient qu'il avait été enlevé par les services secrets allemands ou italiens, voire anglais. Une autre hypothèse couramment rapportée de l'autre côté des Alpes était qu'il se serait retiré dans un monastère loin du monde. Il était très croyant. Cristina connaissait de nombreux détails, comme le fait que le célèbre intellectuel Pier Paolo Pasolini avait sur lui le jour de son assassinat en 1975 un livre sur la disparition de Majorana. Elle s'était du coup intéressée de près aux travaux respectifs de Pasolini et de l'auteur sicilien du livre, Leonardo Sciascia, qui était à la fois romancier, journaliste et homme politique.

Cristina parlait de Majorana comme une adolescente

aurait parlé d'une rockstar. On sentait poindre un début de vénération dans sa façon d'en parler. Frédéric le perçut avec une pointe d'étonnement. C'est la première fois que Cristina révélait si ouvertement une part de sa personnalité. Il se disait qu'il devrait probablement s'intéresser de plus près de cet Ettore Majorana s'il voulait avoir quelques chances de lui plaire.

\*\*\*

Cristina s'était très vite intégrée à l'équipe. Elle nouait des contacts si facilement que l'ensemble du labo semblait vraiment l'apprécier quelques semaines seulement après son arrivée. Elle s'était également investie très vite dans l'association du personnel du LP2HE. Frédéric et Cristina travaillaient ensemble tous les jours. Ils se partageaient parfaitement les différentes tâches qui leur été dévolues. Le plus souvent, elle prenait en charge ce que Frédéric ne souhaitait ou ne savait pas faire et inversement. Son accent milanais apportait toujours une touche de légèreté lors des réunions qui pouvaient parfois être tendues.

C'est au cours d'une de leur mission commune au CERN qu'ils se rapprochèrent vraiment. Un jeudi soir, la veille de rentrer sur Paris, Frédéric proposa à sa collègue de sortir un peu du train-train. La journée avait été éprouvante. Ils avaient passé en revue

différents systèmes optroniques pour la liaison qui devait être installée de l'extérieur du tunnel jusqu'à l'intérieur du laboratoire souterrain. Ils avaient à faire un choix sur la base du cahier des charges que Fred avait rédigé six mois plus tôt. Et il fallait faire le bon choix parmi de multiples fournisseurs qui proposaient presque tous la même qualité. Un choix cornélien. Pour penser à autre chose, il l'invita à aller boire un verre à Genève.

Ils prirent le bus à l'arrêt qui était situé aux abords du bâtiment 218. Le centre-ville de Genève n'était qu'à un petit quart d'heure du CERN. Frédéric connaissait un bar branché où on pouvait écouter la meilleure musique du moment. Des groupes géniaux y faisaient vibrer les murs grâce à des gros caissons disposés aux quatre coins de la salle principale. C'était toujours plein. Il aimait cette ambiance où la moyenne d'âge ne devait pas excéder 25 ans avec un intervalle de confiance à trois sigmas. Il avait découvert cet endroit, le "Indie Pop Rocks" quand il avait été *summer student* au CERN à l'été entre ses deux années de master. Deux mois inoubliables qui l'avaient déterminé à poursuivre dans la voie de la recherche fondamentale.

La thématique de ce soir-là était « la côte Est de Montréal à New-York », un bon programme en perspective. Après avoir ingurgité trois bières belges et entendu au moins deux morceaux de Arcade Fire, alors que ça commençait à s'agiter de plus en plus

dans la salle et que le volume sonore devenait adéquat pour se rapprocher inéluctablement de l'oreille de son interlocutrice comme pour mieux humer son parfum, Fred demanda à Cristina pourquoi elle était si fascinée par la figure mythique de Ettore Majorana. Bien sûr, depuis qu'elle leur avait fait un cours d'histoire lors d'une pause-café, ce qui ne s'était hélas pas reproduit depuis, Frédéric avait cherché des éléments sur le physicien italien. C'était surtout sa disparition qui le rendait perplexe.

Elle aussi avait avalé autant de bières, mais pas des belges, elle préférait celle qui portait le nom d'un cinéaste italien bien connu. Elle lui sourit, l'œil pétillant comme il ne l'avait encore jamais vu. Elle s'approcha à son tour de son oreille, il sentit alors son souffle chaud dans son cou. Elle lui répondit que pour le savoir, il faudrait qu'il passe un jour chez elle. On entendait une des rares chansons calmes de Yo La Tengo. Fred essayait d'interpréter sa réponse quand Cristina lui fit signe d'aller chercher les petites sœurs. Fred s'exécuta en se disant tout de même que quatre pintes devaient être le maximum. Il ne voulait pas voir sa tendre collègue rouler sous la table ou se mettre à chanter, sauf si c'était une chanson de Polly Jean Harvey. Ça il ne pourrait pas refuser, il savait qu'ils avaient tous les deux la chanteuse du Dorset dans leur panthéon musical intime. Il se demandait dans quel état ils allaient rentrer...

Quand Fred revint à la petite table ronde qu'ils

avaient annexée, Cristina paraissait songeuse, souriante et le regard dans le vide. Elle était accoudée comme pour supporter sa tête d'où tombait sur la table une partie de ses longs cheveux noirs ondulés. La tablée d'à côté était constituée d'un groupe d'étudiants, qui fêtaient visiblement quelque chose. Deux d'entre eux étaient en train de s'interpeller au sujet de savoir qui était fautif dans la séparation de Sonic Youth. Fred aussi avait été profondément marqué par l'annonce de l'arrêt de ce groupe emblématique.

Frédéric en s'asseyant dit alors à Cristina au creux de l'oreille : "T'as raison, Majorana était un génie méconnu, mais un peu égoïste quand même!

– Hein ? Quoi ? Majorana égoïste ? répliqua une Cristina qui sembla revenir à elle brutalement

– Oui, faut être égoïste pour trouver des théories géniales et les garder pour soi, non ?

– Tu parles de la théorie symétrique, je parie !

– Exact. Il l'imagine quand il est en Allemagne en 1933, et il la met dans un tiroir, pour la ressortir seulement parce qu'on l'oblige quatre ans plus tard, alors que c'est carrément génial, cette théorie...

– Tu ne sais peut-être pas tout... reprit Cristina en léchant voluptueusement la mousse de sa quatrième pinte qui s'était déposée sur ses lèvres.

– Dis-moi tout alors, je veux tout savoir, moi aussi !.. répondit Fred, prêt à se laisser charmer une nouvelle fois.

– C'est pas lui qui l'a écrit, l'article...

– Comment ça ?

– L'article sur la théorie symétrique de 37. En fait, Fermi voulait absolument que Majorana sorte de son marasme et revienne travailler à l'Institut de Physique de Rome. Il sentait qu'il avait besoin de lui pour avancer, tu comprends. Tout académicien qu'il était et génial découvreur, il savait le pur génie qu'était Majorana. Les autres physiciens de l'équipe, les Rasetti, Racah, Wick, n'étaient pas à la hauteur de Ettore, je l'appelle Ettore, excuse-moi... Fermi sentait qu'il était proche de trouver quelque chose avec l'uranium. Il lui fallait Ettore pour aller plus loin.

Et c'est lui qui a rédigé la *Teoria simmetrica dell'elettrone e del positrone*, à partir des notes que leur avait données Ettore. Encore que là, on n'en sait trop rien. Il est aussi possible qu'Edoardo Amaldi, qui aurait fait le lien entre Ettore et Fermi, ait récupéré les fameuses notes un peu à l'insu de Majorana...

– Il lui aurait emprunté à son insu ?

– Vu ce que Majorana pensait des bureaucrates et des publications scientifiques, on peut tout imaginer. En tout cas, ce n'est pas Fermi en personne qui allait le voir chez lui quand il était reclus, ça c'est sûr.

– Et donc Fermi signe le papier du nom seul de Majorana ?

– Et oui, quand même, il ne pouvait pas cosigner ! Mais c'était pour la bonne cause, c'était pour le dossier du concours, qui était un peu arrangé tout de même, pour qu'il ait la chaire de l'Université de

Naples. Il devait avoir au moins une publi dans l'année précédente, déjà à l'époque...

– C'était déjà comme aujourd'hui, à ce que je comprends, les concours... Bon, en gros, tu es en train de dire que Majorana ne voulait pas forcément revenir mais que Fermi l'a mis au pied du mur, et même plus...

– Mais il faut savoir que Ettore a toujours été un électron libre, enfin si je peux dire, en fait on devrait dire un neutrino libre, hein... s'esclaffa Cristina.

– Ouais, ça devait être un neutrino... de Majorana... Il était sa propre anti-particule, en fait, il était génial et crétin à la fois. Frédéric riait.

Alors que les voisins s'étaient arrêtés de palabrer pour écouter discrètement leur conversation décousue, malgré la guitare de Jay Mascis qui faisait vibrer dangereusement les enceintes dans la salle devenue plus sombre, les deux jeunes chercheurs refaisaient l'histoire en développant des scénarios possibles concernant le retour de Majorana dans le carcan universitaire.

– T'as jamais cherché à retrouver des gens qui l'auraient connu ? Les étudiants qui avaient suivi ses cours à Naples par exemple ? Ils devraient avoir dans les 95 ans aujourd'hui. Peut-être que certains sont encore en vie...

– C'est possible. Il y en a une qui s'en souvient bien, en tous cas. Enfin, qui s'en souvenait, elle vient de mourir à 97 ans. Est-ce que tu connais l'histoire de

Gilda Senatore ?

– Non, une étudiante de Majorana ? Il y avait une histoire entre eux ?

– Ca on ne sait pas, et c'est quand même peu probable quand on connaît un peu l'animal, mais ce que l'on sait, c'est que Gilda, une jeune femme de 25 ans à l'époque, elle, était un peu amoureuse de son prof de 31 ans. Elle n'en a jamais dit plus sur d'éventuels liens. Mais, chose étrange, la veille de disparaître, ça devait être le 24 mars, Ettore lui a remis une quantité importante de documents... Comme pour léguer à la postérité des tas de brouillons. C'est très bizarre, elle était en train de suivre un autre cours dans une salle de classe, Ettore arrive devant la porte et il l'interpelle en entrouvrant la porte pour qu'elle le rejoigne dans le couloir. Elle, sans se poser plus de questions, se lève et le rejoint, et là il lui remet une grosse liasse de papiers manuscrits. Il lui dit juste : "Gardez ces lettres et ces notes, nous en parlerons plus tard..."

– "Nous en parlerons plus tard" ?.. C'est marrant, là on en parle....

– Oui, alors, Gilda, elle ne comprend pas pourquoi il lui donne ça, elle essaye de lui poser une question, mais lui, il a déjà tourné les talons et disparaît rapidement dans le couloir, elle crie "Mais, monsieur le professeur!..." et lui il répond, du genre sans se retourner et en pressant le pas : "Nous en parlerons quand nous nous reverrons...". Evidemment, elle ne

l'a jamais revu après, en tous cas c'est ce qu'elle a raconté des années après, quand elle a légué à la famille les documents qu'elle avait soigneusement conservés. Du reste elle s'est marié peu de temps après avec l'adjoint de Carelli, le directeur de l'Institut de Physique. En fait, c'est elle qui l'a vu pour la dernière fois...

– Et il y avait quoi dans ces papiers ?

– Des tas d'ébauches de théories, ça ressemble à des brouillons, il y a aussi des lettres personnelles.

– Je suis sûr qu'il y avait un truc entre eux et qu'elle n'a pas tout raconté, sinon pourquoi il lui aurait donné ça à elle ?... Une fois Majorana disparu, elle était libre de tomber dans les bras d'un autre courtisan...renchérit Fred. A la place de Gilda, tu aurais pu tomber amoureuse d'un mec comme Majorana ?

– Qui sait ?.. répondit Cristina en fixant Frédéric de ses grands yeux marron. Mais toi, est-ce que tu aurais envie de disparaître subitement si tu étais amoureux d'une jolie étudiante qui t'admirait ?

– En fait, je crois que tout de suite, là, je n'ai pas du tout envie de disparaître, rétorqua Fred, avec un sourire explicite. Ou alors disparaître avec celle que j'aime, pourquoi pas...

– Tu veux qu'on disparaisse ensemble ? demanda Cristina en faisant une moue qui faisait apparaître une petite fossette au creux de sa joue.

– Quand tu veux! Fred prit la main de Cristina en plongeant son regard dans le sien.

Ils quittèrent le bar pour marcher un peu dans les rues de la vieille ville. Il était tard, le froid était piquant mais Fred et Cristina n'avaient pas froid le moins du monde, ils marchaient côte à côte et fredonnaient un air venant de Boston, Massachussetts.

*From : f.fournier@lpphe.in2p3.fr  
To : c.voldoni@lpphe.in2p3.fr  
Date : 14.11.09 20:17  
Subject : In your eyes*

*Cristina,*

*Si tu veux être ma muse, je serai ton artiste.  
Tel le lepton de Pauli, je t'emmènerai aux confins de  
l'Univers et nous serons changeants, tour à tour*

*légers et pesants, à la fois ici et ailleurs, défiant  
toutes les lois...*

*Fred.*

*From : c.voldoni@lpphe.in2p3.fr*

*To : f.fournier@lpphe.in2p3.fr*

*Date : 14.11.09 21:36*

*Subject : Re :In your eyes*

*Je te défends d'aller trop vite !...*

*Cris*

En octobre, Ettore devait se rendre en compagnie de Heisenberg à un congrès de physique à Bruxelles, c'était la septième conférence du genre. Les grands noms de la physique quantique devaient y participer. C'était une occasion de revoir le pape Enrico Fermi, comme il l'appelait. Paul Dirac et Albert Einstein y étaient attendus, ainsi que le danois Niels Bohr.

Ils avaient prévus de s'y rendre juste après leur séjour de six semaines à Copenhague.

Depuis la capitale danoise, Heisenberg, Rosenfeld et lui prirent le train en direction de la Hollande sous une pluie battante. Ettore se réjouissait de retrouver son maître Fermi ainsi que de rencontrer pour la première fois le père de la grande théorie de la Relativité Générale. Il était en revanche dépité de devoir rencontrer Paul Dirac, et craignait surtout d'entendre beaucoup parler de sa fumeuse théorie de l'électrodynamique et ses énergies négatives...

Le thème de ce septième congrès de la fondation

Solvay était la structure et les propriétés des noyaux atomiques. Nul doute que se déroulant non loin de Paris et présidé cette année encore par Paul Langevin, le couple Joliot serait là, une occasion peut-être pour Ettore de leur reparler de la découverte qu'ils avaient ratée au profit d'un autre anglais. Lorsque les époux Joliot avaient publié leurs résultats expérimentaux sur la découverte d'un rayonnement neutre très pénétrant au début de l'année précédente, Ettore avait tout de suite compris qu'il s'agissait du proton neutre, le neutron. Alors que Fermi l'avait prestement supplié de publier son analyse qui était brillante, Ettore s'en amusait presque en trouvant que les français avaient d'indéniables talents d'expérimentateurs, réussissant à produire des expériences remarquables avec des bouts de ficelles, mais avaient par contre de piètres qualités en physique théorique. Pour lui, l'important était de savoir que le neutron existait, ce qui confortait sa théorie du noyau atomique.

Fermi fut fou de rage lorsqu'il découvrit l'article de James Chadwick à peine quelques semaines plus tard annonçant la découverte du neutron en ayant refait presque la même expérience que les français.

Chadwick ferait peut-être partie de la délégation britannique d'ailleurs. La liste des participants n'étaient pas connue de manière exhaustive à l'avance.

Arrivés à Leiden, ils devaient prendre un train en correspondance pour Bruxelles pour arriver dans la soirée. L'arrêt en Hollande durait une heure, Werner

Heisenberg et Ettore Majorana s'installèrent en compagnie de Léon Rosenfeld qui faisait le voyage avec eux, à la brasserie jouxtant la gare pour se restaurer de poisson frit et de pommes de terre, qui semblait être le plat typique de la ville. Assis non loin d'eux se tenait un homme d'une quarantaine d'année qu'Ettore pensait avoir vu dans le train de Copenhague. Mais il était plus doué pour le calcul que pour la physionomie et n'était pas sûr de lui. Il n'y avait qu'un seul train au départ de Leiden dans les trois heures suivantes. Certainement cet homme se rendait également à Bruxelles.

Les trois physiciens parlèrent peu, essentiellement de choses en dehors de leurs préoccupations professionnelles. Heisenberg parlait italien suffisamment bien pour se faire comprendre par Ettore, qui lui parlait encore assez mal l'allemand, même après sept mois en immersion. En revanche, il comprenait assez bien le français et pouvait être une aide précieuse dans les rues de Bruxelles.

Le trajet de Leiden à Bruxelles se déroula comme prévu, sous une pluie battante. Les physiciens descendirent à l'hôtel même où devait se dérouler la conférence, l'Hôtel Métropole, qui se trouvait en plein centre de Bruxelles sur la Grand Place. Enrico Fermi devait également arriver ce dimanche soir et avait pris une chambre dans le même hôtel.

C'est au bar dans la soirée que Majorana retrouva son mentor qui venait d'arriver, trempé jusqu'aux os. Il

n'avait pas trouvé de taxi depuis la gare et ne s'était pas équipé de parapluie.

Ettore était visiblement heureux de retrouver Enrico Fermi qu'il n'avait pas vu depuis le mois de janvier. Il lui parlait de son séjour à Leipzig et à Copenhague, quand soudain Fermi vit son visage se fermer. Ettore regardait au-dessus de l'épaule de Fermi au travers de la grande baie vitrée qui fermait la salle du bar. Il avait un regard terrifié. Il venait tout juste de voir passer l'homme à la casquette qui était assis à quelques pas de lui et d'Heisenberg dans la brasserie de la gare de Leiden et qu'il avait cru voir dans le train de Copenhague. Il ne pouvait pas se tromper. L'homme portait une casquette grise qui semblait trop grande pour lui, il avait une fine moustache. C'était bien le même homme. Mais comment était-ce possible que cet individu soit là, aux abords de l'hôtel où avait lieu la conférence de physique, alors qu'il venait visiblement de Copenhague, par les mêmes trajets que lui ? Majorana était troublé. Il sentit monter en lui une sorte d'angoisse, un peu similaire à celle qu'il ressentait enfant lorsque la tablée familiale lui demandait de faire le singe savant devant des invités, il n'avait alors qu'une seule envie, se cacher là où il pouvait.

Ettore interrompit brusquement sa discussion avec Fermi et quitta le bar enfumé d'un pas rapide en direction du grand escalier pour rejoindre sa chambre. Fermi resta assis là, impassible, et commanda un

whisky pour se réchauffer, avant de monter à son tour.

\*\*\*

La conférence se déroulait dans la salle de réception du luxueux Hôtel Métropole, les convives étaient tous arrivés le dimanche soir pour être présent dès les premières communications du lundi matin. Elle devait durer trois jours, la majorité des invités repartaient le mercredi soir. Le président de séance, le français Paul Langevin, qui avait déjà tenu ce rôle six ans auparavant lors de la dernière conférence du genre, ouvrit la session par un discours haut en couleurs, qui faisait l'éloge du progrès scientifique et technique qui avait permis tant de belles découvertes depuis 1927. Il annonça en outre en l'excusant l'absence d'Albert Einstein, qui avait eu un empêchement et ne pouvait pas être présent à son grand regret à cette nouvelle édition.

Outre une forte délégation française, avec notamment les époux Joliot, madame Curie, les frères De Broglie, Francis Perrin et Paul Langevin, les allemands étaient bien représentés avec Heisenberg bien sûr, mais aussi Erwin Schrödinger, Wolfgang Bothe ou encore l'autrichienne Lise Meitner. Et puis il y avait les anglais et les américains, Cockroft, Lawrence, Walton, l'insubmersible Rutherford, Chadwick et bien

sûr Dirac. Ettore était très déçu par l'absence d'Albert Einstein. S'il avait accepté d'accompagner Heisenberg jusqu'ici c'était principalement pour pouvoir rencontrer en personne l'inventeur de la théorie de la Relativité.

Ettore, au lieu de s'asseoir auprès de Fermi, s'installa à côté de Heisenberg, dont il partageait le travail que ce dernier allait présenter sur les forces nucléaires dans le noyau. Il semblait s'être volontairement éloigné d'Enrico Fermi comme pour lui signifier quelque chose.

A peine le neutron avait-il été découvert par les Joliot sans le savoir puis par Chadwick définitivement, Ettore avait bâti un modèle du noyau atomique incorporant les deux types de particules, protons et neutrons. Il avait ensuite emporté avec lui son ébauche de théorie à Leipzig, où Heisenberg cherchait la même chose de son côté. La fusion des deux ébauches donna une belle théorie de la structure du noyau atomique. Lors de sa présentation le deuxième jour du congrès, Heisenberg n'oublia pas de mentionner en le montrant de la main, l'apport fondamental du jeune Sicilien de 27 ans qui se tassait sur sa chaise en regardant fixement les feuilles blanches posées devant lui. Les participants se retournèrent pour apercevoir qui était ce jeune homme dont le nom leur était pour la plupart encore inconnu. La timidité maladive de Majorana l'aurait de toute façon empêché de prendre la parole au sein de cette

assemblée regroupant les plus importants physiciens et physiciennes de l'époque. Heisenberg résuma très bien les idées de Ettore, si bien qu'à l'entendre, ce dernier croyait entendre comme une voix intérieure. Le noyau de l'atome lui était devenu si familier qu'il savait désormais à quoi s'en tenir. Il y avait tant d'énergie emmagasinée dans ces objets infiniment petits qu'ils lui faisaient parfois peur, une peur irréelle.

Un dîner de gala était organisé le mardi soir. Il se déroulait dans la grande salle de réception de l'hôtel, le repas avait été organisé de manière à ce que les convives puissent échanger leurs idées le plus librement possible. Le menu avait été concocté avec le plus grand soin, et la carte des vins aurait pu faire rougir le plus fin des sommeliers. Cela faisait également partie de la politique de déliaison des langues, selon les organisateurs. La bière locale était également présente en quantité non négligeable, et pas uniquement pour étudier les particules en formant les bulles.

Paul Langevin lança les hostilités de manière inhabituelle en lançant un toast à celui qui venait, selon le petit discours qu'il avait griffonné sur une feuille à calepin, de faire faire un pas de géant à la physique par sa nouvelle formulation de l'électrodynamique, et qui venait de recevoir une si brillante preuve expérimentale avec l'électron positif de Anderson. Il parlait bien sûr de Paul Dirac. Ce

dernier, qui était coincé entre Rutherford et Chadwick, esquissa un sourire en paraissant un peu gêné, alors que tout le monde levait son verre en sa direction. Ettore Majorana ne leva pas son verre à proprement parler, il toucha le pied de la coupe de la main droite sans plus d'expression. Il restait muet, comme absorbé dans ses pensées. Il fulminait, il pensait à sa théorie de l'électrodynamique, tellement plus élégante.

Plus tard au cours de la soirée, alors que les convives avaient quitté la table pour déguster des tisanes locales, Majorana se rapprocha de Frédéric Joliot pour lui parler. Ce dernier était en grande conversation avec James Chadwick, ils discutaient de méthodes expérimentales pour produire des neutrons et de comment mesurer leur énergie. Majorana s'invita en coupant presque la parole à l'anglais et parla à Joliot dans un français approximatif, laissant Chadwick rejoindre un autre petit groupe juste derrière eux. Il lui dit seulement quelques mots avec un débit très rapide, sans sembler attendre de réponse de la part du français, comme pour l'inciter à partir dans une certaine direction de recherche. Joliot avait présenté en fin d'après-midi ses résultats étonnants où il observait en même temps des neutrons et des positrons quand il bombardait de l'aluminium avec des particules alpha. Ces résultats avaient été accueillis avec un très grand scepticisme par la plupart des participants, laissant Joliot quelque peu

dépit. Ce n'était pas le cas de Majorana.

Ettore lui susurra en évitant son regard :

– Bien sûr, il doit exister une radioactivité bêta symétrique à celle que nous connaissons... Une radioactivité qui émet des positrons à la place des électrons... Et aussi des neutrinos symétriques aux neutrinos de Pauli. Puisque ce sont des atomes qui ont un trop grand nombre de neutrons qui produisent de la radioactivité bêta, ce doit donc être des atomes possédant trop de protons qui doivent faire cette nouvelle radioactivité bêta. Vous êtes capables de produire de tels atomes en bombardant des atomes avec des particules alpha, puisque si un neutron s'échappe, l'atome a gagné un neutron et deux protons, il a donc au moins un proton de trop... Les neutrons que vous voyez dans votre expérience ne sont pas produits en même temps que vos positrons...

Puis l'italien ajouta, semblant hésiter ou chercher les bons mots : "Mais faites attention en bombardant les atomes, il ne faudrait pas casser le noyau en deux, ça serait terrible! Vous avez sûrement créé du phosphore instable à partir de l'aluminium... Les positrons que vous avez vu viennent de là..."

A ce moment Irène Curie vint les rejoindre, suivie de près par un Pauli montrant un teint étrangement rubicond, et arborant un sourire éthylique. Frédéric Joliot se tourna vers elle pour lui répéter le début de ce que venait de lui dire Ettore, mais se retournant à nouveau vers lui pour le questionner sur ce qu'il

venait de lui exposer, il l'aperçut juste sortir de la pièce en grande hâte. Il n'eut pas même le temps de le héler pour le faire revenir. Langevin venait à ce moment-là à la rencontre du couple pour leur présenter l'américain Cockroft, qui fabriquait des machines extraordinaires pour accélérer les protons et les électrons. Joliot était troublé par ce que venait de lui dire le jeune italien, il n'écoutait même pas ce que Langevin lui disait.

Ses idées étaient très intéressantes, ils auraient peut-être produit des nouveaux atomes radioactifs... une nouvelle classe de radioactivité... mais qu'avait-il voulu dire au sujet de casser des noyaux en deux ? Comment pouvait-on casser des noyaux ? Joliot était dans l'expectative. Heisenberg ou les italiens avaient trouvé quelque chose de nouveau dont ils n'avaient pas parlé ? Il fallait qu'il retrouve le jeune sicilien pour approfondir ses idées.

En écoutant la présentation de Joliot plus tôt dans l'après-midi, Ettore était agité, il avait compris. Ce n'était pas le cas du reste de l'assistance. C'était clair, mais une fois encore, comme pour la découverte du neutron, le couple Joliot-Curie n'avait pas poussé suffisamment loin leur analyse, pensait-il, alors qu'il aurait suffi de reculer la source de rayonnement alpha pour comprendre tout de suite ce qu'ils avaient sous les yeux... Pour une fois, Ettore avait décidé d'aider Joliot en le mettant sur la bonne piste. Il se fichait du positron, ce qui l'intéressait au plus haut point était la

particule qui devait l'accompagner logiquement : le neutrino, qui devait être semblable à celui accompagnant l'électron d'après sa propre théorie de l'électrodynamique.

\*\*\*

Ettore n'apparut pas le mercredi matin dans la salle de conférence. Fermi ne savait pas où il se trouvait. Personne ne répondait lorsqu'on appelait dans sa chambre. Peut-être ne souhaitait-il pas écouter la présentation de l'américain Lawrence, pourtant fort intéressante, qui débutait cette session matinale. Mais la traditionnelle pause dédiée à la dégustation de cafés aux environs de dix heures ne vit pas réapparaître Ettore Majorana. Cela devenait fâcheux, car le photographe venait d'arriver et ce serait très bientôt la pose pour immortaliser les participants de la conférence, comme il en avait été pris l'habitude depuis les premières conférences Solvay. Tout le monde s'était apprêté. Ettore n'était pas là, il allait rater la photographie, il ne serait pas immortalisé aux côtés de ses pairs.

Frédéric Joliot était très déçu, il voulait absolument reparler avec Ettore de ce que ce dernier lui avait presque chuchoté avant de s'éclipser promptement. Il le cherchait du regard mais en vain. Joliot demandait à Fermi toutes les dix minutes si il savait où était Majorana. Fermi l'ignorait tout autant que Heisenberg

à qui il lui avait demandé la même chose.

Le soleil était revenu sur la capitale belge. Ettore déambulait dans les ruelles adjacentes à la Grand Place. Il fumait cigarettes sur cigarettes en marchant d'un pas rapide vers une destination inconnue. Il avait un visage songeur. Il pensait aux résultats qu'avait présentés le français. Comme pour le neutron, il n'avait pas compris ce qu'il venait de trouver. C'était pourtant simple. S'il n'avait pas encore compris après ce qu'il lui avait dit, c'était à se damner. Il était évident que les positrons qu'ils mesuraient ne provenaient pas de l'interaction des alphas avec les noyaux d'aluminium. Ils avaient juste créé un nouveau noyau qui était instable et était radioactif, mais avec une désintégration symétrique, avec un positron, et un petit neutre symétrique, bien sûr. C'était la preuve qu'il attendait. Il fallait maintenant montrer que le neutrino que les français arrivaient à produire en accompagnement du positron, était identique à son symétrique de la radioactivité bêta classique. Mais comment pouvait-on montrer cela avec une telle particule aussi furtive ?

Ettore Majorana réfléchissait à une expérience qui pourrait permettre de détecter et étudier ces neutrinos. Il avait décidé de ne pas assister aux présentations de la journée qui étaient presque toutes consacrées à la théorie de Dirac et aux positrons. Des anglais avaient refait une expérience similaire à celle d'Anderson et confirmaient bien l'existence de l'antiélectron. Il n'y

avait rien de passionnant à écouter ce type de présentation. Ettore préférait flâner dans les rues de cette jolie ville qu'il découvrait. Bruxelles avait du charme. La ville n'avait rien de commun avec Leipzig, peut-être d'avantage avec Copenhague, les rivières en moins. Des odeurs de pommes frites envahissaient l'atmosphère. Les gens parlaient à la fois le français et le flamand, en riant très souvent avec un rire tonitruant. C'était pittoresque. Le soleil apportait une douce chaleur qui parvenait à chasser l'humidité de la veille. Les pavés séchaient rapidement.

Il fallait pouvoir détecter les neutrinos. Mais comment faire ? Ils n'avaient pas de charge électrique et pas de masse. Un peu comme des photons, les quanta de lumière. On parvenait pourtant à détecter les photons, grâce à leurs interactions avec les électrons. Ces derniers pouvaient les absorber en gagnant tellement d'énergie dans l'atome, qu'ils en étaient éjectés, comme l'avait montré Einstein. Il y avait aussi ce qu'avait démontré Arthur Compton, les photons pouvaient jouer au billard avec les électrons. Alors pourquoi ne pas imaginer le même type de comportement pour les neutrinos ? La différence majeure était que les neutrinos devaient être de la même famille que les électrons, a contrario des photons qui étaient bien différents.

Soudainement, Ettore se dit : "Mais pourquoi Pauli dit-il qu'ils n'ont pas de masse, au fait ? Pour la conservation de l'impulsion ?" Rien n'empêche qu'ils

aient une masse, toute petite, qu'on n'arrive pas à déceler, mais l'impulsion serait tout de même conservée... Et si les photons peuvent diffuser sur les électrons, le symétrique doit exister en renversant la flèche du temps, des électrons doivent pouvoir diffuser sur des photons et leur faire gagner de l'énergie, alors pourquoi pas la même chose avec des neutrinos de petite masse ? Ettore en était à réfléchir à une diffusion de type de celle de Compton pour les neutrinos, mais inverse, lorsqu'il arriva sur une petite place où avait lieu un marché.

Il se divertit en parcourant les étals qui rivalisaient de couleurs. Il y avait là des légumes qu'il avait déjà vus en Allemagne mais qui n'existaient pas dans son pays. Les ménagères emplissaient des grands sacs de toile de pommes de terre de divers calibres. Il arriva bientôt devant le stand d'un boucher visiblement renommé d'après la file qui s'était formée dans l'allée étroite.

Ettore aimait surtout la volaille. La viande rouge n'était pas parmi ces mets préférés. Les odeurs qui se dégageaient des différents étalages commençaient à lui donner faim. En regardant le boucher de forte corpulence peser un gros morceau de jambon sur sa balance en ajoutant des poids sur le second plateau jusqu'à atteindre l'équilibre, Ettore eut soudain une idée : que ce passe-t-il quand un électron entre en contact avec un positron ? Ils disparaissent en se transformant en photons qui emportent toute l'énergie

des deux particules initiales... Si on inversait le processus, on devrait pouvoir créer des couples électron-positron avec simplement des photons ayant suffisamment d'énergie, c'est à dire l'énergie correspondant à la masse des deux particules. Une simple analogie appliquée aux neutrinos lui fit penser que, dans l'hypothèse où ils ont une masse, on devait pouvoir créer des couples de neutrinos en faisant se rencontrer des couples de photons ayant la bonne énergie. Le problème était qu'on ne savait pas qu'elle pouvait être la masse des neutrinos s'ils en avaient une... et comment utiliser des photons de très basse énergie ?

Ettore s'assit sur les marches d'une grande bâtisse qui formait l'un des quatre coins de la place du marché et sortit son crayon, puis il chercha le petit calepin qu'il gardait souvent dans sa poche, mais ne le trouva pas, il n'avait rien pour écrire. Il avait par contre son paquet de cigarette où il n'en restait qu'une. Il s'empressa de la porter à sa bouche sans l'allumer, puis déchira délicatement le paquet de blondes en le retournant de manière à obtenir un petit rectangle de papier gris. Après avoir craqué son allumette et avoir inhalé sa première bouffée de la matinée, Ettore se mit à griffonner en écrivant le plus petit possible sur son support de fortune.

Ettore ne réapparut au Métropole que tard ce soir-là. La petite cérémonie de clôture de la conférence s'était déroulée sans lui. Il n'eut pas l'occasion de saluer ses

confrères, ce qui ne le gênait pas le moins du monde. Fermi avait dû s'excuser platement de l'absence du jeune sicilien, prétextant qu'il était souffrant depuis la veille au soir, ayant mal supporté la gastronomie belge. La plupart des participants avaient déjà quitté Bruxelles par le train de Berlin qui partait en fin d'après-midi. Les anglais et les américains rejoignaient la Grande Bretagne par Ostende.

Les français aussi étaient partis. Ettore avait espéré ne pas avoir à les croiser de nouveau. Il ne voulait pas que les Joliot viennent le questionner, ils en savaient assez. Avant de rejoindre sa chambre au deuxième étage, Ettore passa par la salle du restaurant, il y aperçut Fermi qui était attablé avec Emilio Segré. Lorsqu'il s'avança vers eux, Fermi le dévisagea sans un mot. Il ne lui proposa pas de les rejoindre à table. Segré dit : "Ça va mieux ?". Ettore répondit : "Je vous conseille les pommes de terre frites, un régal!"

Fermi bougonna mais et ne répondit pas. Il lui rappela juste à quelle heure ils devaient quitter l'hôtel pour être à l'heure à la gare Bruxelles-Midi le lendemain matin. Majorana s'éloigna comme il était venu et monta directement.

Le train pour Rome que les italiens devaient prendre roulait de jour et partait aux aurores le lendemain. Ils avaient un premier changement à Lyon, puis un nouveau à Nice. Il devait traverser le Nord-Est de la France : Reims, Dijon, avant d'arriver dans la capitale des Gaules, puis repartir à travers la Provence, avant

d'atteindre la Ligurie puis la Toscane. C'était un très long voyage qui les faisait arriver le vendredi matin à Rome à l'issue d'une nuit passée dans le train. Emilio Segré voyagerait avec eux.

Ils quittèrent Bruxelles à l'heure dite, sept heures trente. La capitale belge se montrait sous ses meilleurs auspices. L'automne ne semblait pas encore s'être abattu dans cette partie du pays.

\*\*\*

Fermi et Majorana passèrent un moment au début du long voyage à repenser à l'idée que Pauli avait réitérée lors du congrès. Il fallait intégrer le neutrino dans la théorie de la radioactivité bêta. Fermi, qui avait déjà trouvé le nom pour cette hypothétique particule fantôme suite à de riches discussions avec son ami Wolfgang Pauli, était convaincu par son existence. Il voulait l'appeler le neutron, mais il était devenu évident que la découverte de Chadwick l'année précédente était plus encline à prendre ce nom. Le proton neutre était devenu le neutron, et donc la particule fantôme de Pauli était devenue le petit neutre, le neutrino.

Encore fallait-il bâtir une théorie correcte de la radioactivité bêta. Ettore fit part à Fermi des travaux qu'il avait raffinés avec la petite équipe de Heisenberg au sujet de la structure des noyaux d'atome, et surtout comment il avait trouvé que les neutrons et les

protons étaient fortement liés entre eux par une nouvelle force de très grande intensité mais agissant à très courte distance. Quand un noyau atomique possédait beaucoup plus de neutrons que de protons, une sorte de déséquilibre interne apparaissait et c'étaient ces atomes-là qui montraient une radioactivité bêta. Il fallait creuser dans cette direction.

Alors qu'ils traversaient les vignobles de Bourgogne, Ettore fit un lien surprenant avec les travaux qu'il avait abordés à Copenhague. Fermi l'écoutait à demi-mot en somnolant légèrement. Ce qu'il lui dit était pourtant la solution pour le phénomène de radioactivité bêta. Le neutron excédentaire dans le noyau se transformait en proton en émettant à la fois un électron et un neutrino, ces deux derniers devaient être liés par un nouveau nombre quantique définissant les particules légères. Mais Fermi s'était endormi.

Lorsque le physicien emblématique de l'institut de physique se réveilla, Ettore ne prit pas la peine de répéter sa courte démonstration lumineuse, il passa à tout autre chose.

Fermi se mit à rédiger fiévreusement une série de notes distinctes sur des feuilles de papier pré imprimées qu'il avait sorties de sa mallette. Ettore lui demanda de quoi il s'agissait. Enrico sembla embarrassé. Il lui expliqua qu'il devait remplir des formulaires administratifs pour le ministère de la sécurité intérieure. Il avait reçu l'ordre de transmettre

au ministère tout ce qui avait été dit, et par qui, avec le plus de détails possible, lors de ce congrès consacré aux atomes.

Le régime fasciste semblait intéressé par tous les développements associés à la nouvelle physique naissante. Fermi ajouta à Ettore sans sourire que très certainement, Heisenberg et Joliot étaient en train de faire de même pour leur propre ministère.

De l'espionnage ? Pourquoi le ministère de l'intérieur s'intéressait-t-il aux atomes ? Qui à part lui savait ? Il se dit furtivement qu'il avait peut-être trop parlé lors du dîner de gala, mais cette pensée disparut dans la seconde même, alors qu'il venait de repenser à une façon très simple de résoudre une intégrale multiple. Il sortit aussitôt le calepin qu'il conservait dans la poche de sa veste pour commencer à griffonner des séries d'équations. Lorsqu'il releva les yeux, Fermi était en train de rédiger son rapport. Ils étaient seuls dans le compartiment. Emilio Segré était silencieux, il admirait la campagne qui s'était recouverte des couleurs de l'automne.

Un homme passa dans le couloir; Majorana tourna la tête. Il reconnut l'homme à la casquette grise, celui-là même qu'ils avaient vu à la gare de Leiden, puis devant l'hôtel à Bruxelles. Il en était sûr, c'était bien le même homme. Il se leva en bondissant et fit coulisser la porte pour voir qui était cet homme. Le couloir était vide. Il se dirigea dans la direction qui était celle de l'inconnu et regarda à travers la fenêtre de chaque

compartiment. Il n'y avait heureusement pas de rideaux dans les compartiments comme dans les trains italiens. Il n'y avait aucune trace de l'homme à la casquette. Ettore se disait qu'il n'aurait jamais eu le temps de rejoindre le fond du wagon, même en courant très vite. Il ne comprenait pas. Il n'avait pas rêvé. Il avait bien vu l'homme passer dans le corridor.

Une fois revenu dans leur compartiment, Emilio Segré lui demanda ce qu'il lui avait pris de se lever aussi subitement. Ettore leur demanda à tous deux s'ils avaient vu passer un homme avec une large casquette grise. Fermi répondit par la négative, il était absorbé dans son rapport. Segré répondit également par la négative, en avouant qu'il était en train de regarder les vignobles par la fenêtre.

Ettore leur raconta alors qu'il pensait être suivi par quelqu'un, et ce depuis Copenhague. Il l'avait vu dans le train qu'ils avaient pris, Heisenberg et lui, avec Rosenfeld, entre Copenhague et la Hollande, puis il l'avait vu à Leiden, et à nouveau devant l'hôtel Métropole à Bruxelles, juste après l'arrivée de Fermi sous la pluie, et enfin là, à l'instant. Il était sûr qu'il s'agissait bien du même homme. Emilio Segré décela comme un léger tremblement dans la voix de son ami, qui ne lui connaissait pas. Ettore paraissait essoufflé en parlant, il semblait avoir la bouche desséchée, comme si il venait de courir très vite.

Fermi ne parut pas particulièrement inquiet, il lui dit juste que certaines personnes ressemblaient beaucoup

à d'autres et que ce devait être de pures coïncidences, rien de plus. Qui voudrait le suivre ? Dans quel but ? Mais Ettore n'était pas du tout convaincu par les propos de Fermi. Il n'était pas serein. Il ne cessait de repenser à cet homme mystérieux. Il était sûr de l'avoir vu dans le train qui les emmenait lui, Léon Rosenfeld et Heisenberg, de Copenhague à Bruxelles. Il essayait de se souvenir s'il l'avait déjà vu avant Copenhague. L'homme était de taille moyenne, assez maigre. Son visage était quelconque, il en avait surtout aperçut la fine moustache sombre. Il portait cette casquette grise très reconnaissable. Qui pouvait-il bien être ? Emilio dit alors à son comparse que s'il voulait en avoir le cœur net, il lui suffisait de parcourir tout le train pour le retrouver. Comme c'était un lieu clos, l'homme devait forcément se trouver quelque part dans un des wagons.

Majorana regarda Segré un court instant en plissant les yeux comme s'il était aveuglé par une forte lumière. Puis d'un bond il se leva vers la porte du compartiment en lâchant "Tu as raison!"

Il devait forcément être dans l'un des wagons, le train ne s'était pas arrêté depuis qu'il l'avait aperçu. Il fallait qu'il se dépêche car ils arriveraient bientôt à Lyon.

Ettore agit méthodiquement, il se rendit dans la toute première voiture, celle qui était située juste derrière la locomotive. Celle-ci ne comportait pas de compartiments, c'était une troisième classe où les

passagers s'entassaient sur des banquettes. Ettore se positionna tout au fond puis commença à remonter lentement l'allée centrale en dévisageant un à un tous les passagers. Certains le regardaient avec un petit sourire, d'autres l'ignoraient, d'autres encore étaient plongés dans un sommeil profond malgré les soubresauts et le vacarme de la machine. Il fit de même en remontant lentement toutes les voitures pour atteindre la queue du train. Il vérifia même à chaque voiture si les toilettes étaient occupées, et lorsqu'elles l'étaient, il attendait devant comme s'il souhaitait y aller, tout en surveillant les allées et venues d'une voiture à l'autre.

Plus il se rapprochait de la queue du train, plus il se sentait fébrile, il avait chaud dans son manteau de laine, ses yeux passaient de droite à gauche puis de gauche à droite, il n'avait pas trouvé l'homme à la casquette. Il y avait bien cet homme à fine moustache qui dormait ou qui feignait de dormir, mais à y regarder de près, ce n'était pas lui, il n'était pas habillé de la même façon, et était un peu trop enveloppé...

En croisant le chef de train, Ettore ne dit pas un mot, il continuait à scruter le détail des visages des hommes.

En dix minutes Ettore était arrivé au fond de la dernière voiture. Il voyait défiler les rails par le hublot de la dernière porte solidement fermée. La fumée mélangée à la vapeur formait des volutes grises qui dessinaient des formes étranges en s'éloignant le long

du serpent de fer ondulant. Il n'avait pas trouvé celui qui le suivait depuis le Danemark.

Il faudrait bien annoncer un jour la valeur mesurée à Luigi Scuola. Luigi était un de ces professeurs émérites qui forçaient le respect. Il aurait bientôt soixante-quinze ans, qui était pour lui l'âge ultime au-delà duquel il ne pourrait plus exercer de fonction officielle, la loi italienne était ainsi faite. Elle fixait la limite d'âge à dix ans après la date légale de départ à la retraite. De nombreux chercheurs obtenaient aisément le grade de professeur émérite dans le seul but de poursuivre leur travail passionnant. Certains profitaient de cette facilité pour éviter de se retrouver brutalement du jour au lendemain à la maison, en tête à tête avec la *mamma*.

Luigi avait rejoint l'INFN, l'institut italien de physique nucléaire, alors que l'aura de Enrico Fermi était encore vive, même plus de vingt ans après son exil aux Etats-Unis. C'était en 1961, cinq ans après la découverte expérimentale de l'existence des neutrinos par les américains Reines et Cowan. C'était une

époque bénie où partout en Europe la physique nucléaire vivait un véritable boom. Les étudiants en physique étaient recrutés à tour de bras dans les grands organismes de recherche ou les universités. Luigi avait fait partie de ceux-là et s'était lancé tout de suite dans ce domaine tout nouveau qu'était la physique des neutrinos. Il ne l'avait pas quitté depuis, cinquante ans dévolus aux particules fantômes, neutrinos et antineutrinos, des trois saveurs connues.

Luigi était ce qu'on appelait un ponte. Il faisait partie des plus grands experts mondiaux des neutrinos. Il avait trempé dans les expériences les plus impressionnantes dédiées à la détection des neutrinos, qu'ils soient d'origine atmosphérique, solaire ou astrophysique.

Daniel, qui ne s'était intéressé aux neutrinos que sur le tard, se sentait tout petit quand il parlait avec Luigi, comme un enfant devant son maître d'école, malgré sa cinquantaine bien tassée. Il n'osait pas lui annoncer qu'il mesurait des neutrinos qui allaient plus vite que la lumière sans avoir encore trouvé l'origine du défaut de mesure depuis maintenant des semaines... Le jour tant redouté arriva fin mars quand Daniel reçut un coup de téléphone, le numéro qui s'afficha sur l'écran était celui de Luigi. Daniel laissa sonner trois fois en réfléchissant vite à la façon d'amener la chose puis décrocha.

Luigi et Daniel communiquaient en anglais. Le français de Luigi étant trop laborieux, et pour bien se

faire comprendre, il préférait utiliser l'anglais qu'il maîtrisait parfaitement, avec une pointe d'accent italien qui pouvait faire penser à un mauvais film américain sur la mafia. Ils en vinrent rapidement à des sujets de travail.

– Je t'appelais pour qu'on planifie une réunion d'avancement sur vos actions. On pourrait la faire chez vous si vous voulez, commença Luigi.

– Écoute, justement, on est confronté à un gros souci comme je te l'avais déjà dit rapidement au début du mois. On présentera au *board* à cette occasion ce qu'on a mesuré.

– C'est quoi votre souci ?

– On a un biais expérimental sur une des deux mesures rétorqua Daniel.

– Vous ne savez pas laquelle ?

– Pas encore, on est dessus depuis des semaines, aujourd'hui on est dans l'impasse, répondit Daniel dans un soupir.

– C'est un gros biais ?

– 60 nanosecondes en temps, ou 20 mètres en distance, répondit Daniel.

– Dans quel sens ? demanda Luigi qui connaissait déjà tout ce que lui avait détaillé Frédéric.

– On mesure des neutrinos avec une avance, annonça Daniel.

– ...

Il y eu au moins trois secondes de silence au bout du fil, comme si Luigi avait disparu, puis sa voix revint

dans l'écouteur de Daniel.

– 60 nanosecondes d'avance sur votre base de temps de 2,4 millisecondes, c'est bien ça ?

– Oui, sur 2,44 millisecondes,

– OK... C'est... C'est très intéressant...

Daniel ne parvenait pas à déceler à l'intonation de sa voix si Luigi se fichait de lui, ou bien si réellement il estimait que ce résultat était quelque chose de pertinent.

– On a refait bien évidemment les analyses des signaux de nombreuses fois en vérifiant tous les paramètres. On a également vérifié le matériel. On n'a rien trouvé d'anormal jusqu'à aujourd'hui, mais on est toujours en train de chercher ce qui cloche, reprit Daniel.

– As-tu pensé à une nouvelle anomalie ? souria Luigi.

– Une anomalie physique? Si tu veux, mais... non ! On est en avance !

– Et qui sait ? semblait se réjouir Luigi. Pourquoi pas des neutrinos supraluminiques ?

– Euh...

– Songes-y... Et inutile d'en parler au *Board*, ça peut rester entre vous et moi pour le moment.

Daniel était littéralement estomaqué. Luigi Scuola semblait être prêt à croire que la mesure effectuée était correcte et qu'ils venaient de mettre en évidence une nouvelle anomalie des neutrinos. Lui qui connaissait tout des neutrinos, qui avait même pesé en faveur de la manip dans le but d'effectuer cette

mesure de validation, une de ces mesures qui sont faites pour confirmer des théories en apportant de la précision dans les mesures, comment pouvait-il dire ça ?

Il s'ensuivit une conversation très technique dans laquelle Luigi rappela à Daniel toutes les anomalies qui avaient été découvertes au fil du temps au sujet des neutrinos et qui avaient toutes été si fécondes pour la physique.

\*\*\*

La naissance du neutrino avait elle-même été le fruit de l'observation d'une forte anomalie dans le phénomène de la radioactivité bêta. Ce type de radioactivité avait été découvert à la fin du 19ème siècle ; un noyau d'atome se transformait en un autre noyau en émettant un électron. On comprit plus tard avec Fermi qu'en fait c'était un neutron du noyau qui se transformait en proton dans cette décroissance. La particule bêta était un électron. Dans les années 1910, les physiciens s'étaient rendu compte que s'il n'y avait qu'un électron émis dans cette désintégration, les lois de conservation de l'énergie et de la quantité de mouvement n'étaient pas conservées, mais violées... Personne ne comprenait ce phénomène, et ce n'est qu'en 1930 que le physicien Wolfgang Pauli avait proposé une solution pour remédier à cette anomalie : il suffisait que le noyau émette en même temps que

l'électron une seconde particule, neutre, afin de conserver la charge électrique, pour que les lois de conservation soient rétablies. Cette nouvelle particule devait en revanche être sans masse et interagir très faiblement avec la matière environnante puisqu'on ne la détectait pas. Personne n'avait jamais vu de particule ayant ces caractéristiques et personne ne savait comment pouvoir trouver une telle particule fantôme expérimentalement, à tel point que pendant longtemps les physiciens ont estimé que sa détection était impossible...

Ce n'est qu'en 1956 qu'il fut possible de mettre en évidence expérimentalement le neutrino, grâce au développement des réacteurs nucléaires de production d'électricité aux États-Unis. Les réactions nucléaires de fission produisaient une quantité importante d'isotopes radioactifs qui produisaient à leur tour des antineutrinos électroniques lors de désintégrations bêta, pas moins de 300 milliards par centimètres carrés en une seconde.

Les physiciens Clyde Cowan et Frederick Reines avaient construit un système pour détecter ces flux de neutrinos en le plaçant près du réacteur de Savannah River en Caroline du Sud et avaient ainsi pu détecter pour la première fois ces particules imaginées 25 ans plus tôt.

Mais la plupart des neutrinos ou antineutrinos qui nous traversaient à chaque seconde ne provenaient pas des réacteurs nucléaires construits par l'Homme,

mais plutôt du gros réacteur thermonucléaire qui nous éclairait chaque jour, le Soleil.

Évidemment, depuis que l'on avait compris l'origine de l'énergie du Soleil dans les années 1930, on cherchait à le comprendre de mieux en mieux, et la détection des neutrinos du Soleil était cruciale pour tirer des informations sur le fonctionnement interne de notre étoile. C'est ainsi que très tôt certains astrophysiciens s'étaient spécialisés dans l'observation des neutrinos solaires en mesurant le flux qui arrivait sur Terre. Et en 1964, les pionniers Ray Davis et John Bahcall avaient construit un détecteur de neutrinos solaires au fond de la mine de Homestake dans le Dakota du Sud, où Luigi était descendu pour participer en tant que jeune chercheur invité. Le choix d'un laboratoire souterrain était rendu indispensable pour s'affranchir des parasites provoqués par les nombreuses interactions d'autres particules, celles du rayonnement cosmique.

Ces premiers résultats avaient tout de suite montré l'existence d'une anomalie. Il manquait une certaine quantité de neutrinos vis-à-vis de ce qui était attendu par les modèles théoriques du fonctionnement interne du Soleil... Une quantité non négligeable puisqu'il aurait dû être détecté trois fois plus de neutrinos... Les spécialistes du Soleil et ceux des particules s'étaient combattus de longues années pour savoir qui se trompait. En vain. Personne ne faisait erreur. L'existence de différents types de neutrinos avait été

découverte dans les années 1960. Mais le phénomène possible d'oscillation d'une saveur de neutrino à l'autre ne fut proposé qu'à la fin des années 1960. La théorie ne gagna pas un grand intérêt dans la communauté des physiciens, jusqu'à ce qu'elle devienne la solution parfaite pour mettre d'accord les astrophysiciens solaires et les physiciens des particules...

S'il manquait des neutrinos ou antineutrinos électroniques, ils devaient avoir disparu durant leur trajet entre le Soleil et la Terre. Mais pas complètement disparus, disparus sous leur forme initiale, mais toujours là sous une autre forme. Les neutrinos étaient en fait des particules composites qui possédaient plusieurs saveurs en eux-mêmes. Ils pouvaient être à la fois de type électronique, muonique ou tauiques... Les différentes saveurs de neutrinos, correspondant aux trois particules légères que sont l'électron, le muon et le tau ne pouvaient pas être toutes détectées par ces premiers détecteurs, d'où le déficit observé. Lorsque de nouveaux détecteurs capables de mesurer les trois types de neutrinos furent construits par la suite, l'écart disparut entièrement.

Le phénomène de l'oscillation des neutrinos avait une énorme implication, outre le fait qu'il permettait d'expliquer des anomalies de flux à peu de frais : il reposait sur le fait que les trois types de neutrinos possédaient chacun une masse différente. Ce qui voulait également dire une masse différente de zéro.

Alors qu'il était couramment admis à cette époque que le neutrino était sans masse, il devint évident dans la moitié des années 1990 que la particule fantôme avait bel et bien une masse non nulle. Et chaque saveur de neutrino devait avoir une masse différente, le plus léger étant le neutrino électronique et le plus lourd le neutrino tau, même si l'ordre hiérarchique n'était toujours pas tranché.

Une nouvelle anomalie était cependant apparue dans les années 1980, à peu près en même temps que celle concernant les neutrinos solaires. C'était l'anomalie dite des neutrinos atmosphériques. Des neutrinos étaient produits dans la haute atmosphère par des réactions de muons cosmiques qui interagissaient avec les noyaux d'atomes d'oxygène et d'azote de l'air. Comme les neutrinos interagissaient ensuite très peu avec la matière, on s'attendait généralement à en observer autant en provenance du ciel que du sol, ces derniers étant produits dans l'atmosphère aux antipodes et traversaient la Terre de part en part. Et c'est un peu par hasard que des physiciens, avec qui Luigi Scuola collaborait à cette époque, en cherchant à mesurer quelle était la durée de vie du proton dans des laboratoires souterrains, avaient eu besoin de connaître les flux de neutrinos atmosphériques provenant de différentes directions. Ils les mesurèrent alors et trouvèrent des écarts très importants entre les deux directions...

Cette anomalie ne fut résolue que par l'apport de

nouveaux phénomènes physiques associés à l'oscillation des neutrinos, mais cette fois-ci non plus dans le vide, mais en y ajoutant l'effet de la matière traversée par les particules, c'était l'effet Mikheyev-Smirnov-Wolfenstein, du nom de ses découvreurs, qui indiquait que l'oscillation des neutrinos était modifiée par la matière qu'ils traversaient, un peu à l'image d'un indice de réfraction pour la lumière... Cet effet MSW fut repris par Luigi dans les calculs des neutrinos solaires pour tenir compte de l'hydrogène traversé par les neutrinos au cœur du Soleil et permit d'accorder encore mieux les calculs et les mesures.

En 1993, les scientifiques de Los Alamos aux États-Unis construisirent un détecteur pour l'étude des oscillations : le *Liquid Scintillator Neutrino Detector*. L'expérience LSND resta célèbre parmi les physiciens, parce qu'elle vit un petit excès d'antineutrinos électroniques provenant apparemment de nulle part. La seule possibilité qui permettait d'expliquer les flux de neutrinos observés à LSND était de proposer l'existence d'un quatrième neutrino, voire d'avantage, qui oscillerait toujours comme ces congénères, mais aurait la subtile caractéristique d'être stérile, c'est-à-dire n'ayant absolument aucune interaction avec la matière, autre que la gravitation...

C'était encore très spéculatif et l'existence d'un quatrième neutrino jetterait un doute sérieux sur les modèles actuels de la physique des particules. Mais il pourrait aussi aider à expliquer certains problèmes

encore non résolus, tels que les détails de réactions nucléaires qui apparaissaient lors des explosions d'étoiles en supernovæ.

L'existence de ces hypothétiques neutrinos stériles avait été relancée par une nouvelle anomalie, celle appelée l'anomalie des neutrinos de réacteurs. C'est grâce à la détection des neutrinos de réacteurs nucléaires que les particules furtives avaient été identifiées formellement en 1956. Et depuis, des expériences de mesure de flux de neutrinos avaient eu lieu dans tous les pays équipés de réacteurs nucléaires, notamment en Italie. Ce qui était observé partout était une petite différence systématique entre le flux mesuré et le flux attendu d'après les modèles qui prenaient tous les paramètres en compte, les réactions nucléaires, le transport des particules, les oscillations à faible distance, etc : il manquait environ six pourcents de neutrinos. Cette anomalie des neutrinos de réacteur pouvait elle aussi être expliquée par l'existence d'un quatrième ou d'un cinquième neutrino, lui aussi stérile...

Luigi poursuivit en rappelant à Daniel qu'il fallait s'attendre à tout avec les neutrinos. Ce n'étaient pas des particules comme les autres. Concernant une vitesse supérieure à la vitesse limite de la physique, Luigi évoqua à Daniel les nombreuses théories qui permettaient de tels comportements : dimensions d'espace-temps supplémentaires, tachyons et autres étrangetés théoriques aux noms barbares.

Pour clore la discussion, Luigi laissa entendre à Daniel qu'il ne fallait pas forcément chercher à trouver une erreur, mais au contraire chercher une vérité. Il se pouvait qu'ils aient une chance sur deux d'avoir devant eux la possibilité de révolutionner la physique.

\*\*\*

Aussitôt qu'il eut raccroché son téléphone, Daniel resta immobile, pensif, se répétant les derniers mots de Luigi. Pourquoi lui avait-il dit ça ? Comment un scientifique de son renom pouvait être presque prêt à abandonner aussi facilement le modèle standard de la physique ? Il avait pensé qu'il lui aurait tout de suite imposé de mettre tout en œuvre pour retrouver la bonne vitesse, légèrement inférieure à celle de la lumière, comme prévu. A la place, il laissait la porte ouverte vers la possibilité d'une mesure correcte et de quoi bouleverser le monde de la physique des particules et la physique en général. Les implications d'une découverte de particules supraluminiques étaient énormes. C'en était même terrifiant. Daniel n'avait jamais songé être au centre d'une découverte scientifique majeure, même dans ses rêves qui le conduisirent à embrasser cette carrière trente ans plus tôt. Alors qu'il était certain d'avoir une erreur expérimentale dans sa manip, cette longue discussion avec Luigi qui lui rappela l'histoire des anomalies si

fécondes du neutrino le plongea dans un doute durable. Et si l'avance de soixante nanosecondes était réelle ?

Daniel appela aussitôt son complice de toujours, Bernard, avec qui il avait fait la plus grande partie de sa carrière. Ils s'étaient connus lorsqu'ils débutaient leur thèse tous les deux à l'institut de physique nucléaire, en 1975. Et ils avaient tous les deux réussi à intégrer l'Université en devenant maîtres-assistants dès les semaines qui suivirent leur soutenance respective. Ils ne s'étaient jamais quittés, travaillant conjointement sur différentes expériences de physique, principalement sur des développements expérimentaux pour l'étude de la structure des noyaux exotiques. C'est au début des années 2000 qu'ils s'étaient tous les deux tournés vers le nouveau domaine qui devenait très à la mode, obtenant de plus en plus de financements au détriment de leur activité antérieure. La physique des astroparticules avait alors le vent en poupe. C'était Bernard qui avait incité Daniel à tourner une nouvelle page et plonger dans les neutrinos. C'était un domaine en pleine effervescence, on venait de démontrer la réalité de leur comportement oscillatoire et qu'ils avaient finalement une masse, toute petite. Bernard était passionné par ces nouvelles découvertes. Il voulait y participer et avait besoin de son vieux complice. Daniel n'était pas très chaud pour se lancer dans un tout nouveau domaine, mais Bernard le convainquit assez

facilement quand il lui précisa qu'il n'était pas nécessaire de connaître dans le détail les théories de l'oscillation des leptons fantômes. Il fallait surtout développer des détecteurs à même de pouvoir en observer les différents types. Et ces détecteurs étaient fondés sur la mesure de particules chargées secondaires, des principes et des particules tout à fait similaires à ce qu'ils avaient l'habitude de côtoyer.

Daniel convoqua très vite une réunion de groupe le lendemain dans la grande salle de réunion pour relater ce que lui avait dit Luigi. Tous les membres de l'équipe étaient présents excepté Robert et Philippe, les techniciens électroniciens qui étaient en mission au laboratoire souterrain. Daniel leur enverrait un mail récapitulatif après la réunion.

Frédéric était là aussi, lui qui était concerné au premier chef, car en train de finir de rédiger sa thèse. Il était notamment dans l'expectative de savoir sous quelle forme il devait mentionner les résultats expérimentaux obtenus. Devait-il ouvertement parler d'erreur expérimentale ou bien pouvait-il s'aventurer dans des conjectures plus spéculatives comme il le désirait tant, surtout depuis l'appel de Luigi ? Frédéric était déjà dans le doute depuis qu'il avait vu la valeur sur son écran, mais l'appel de Luigi l'avait définitivement déstabilisé. Cristina essayait constamment de le ramener à la "raison scientifique" comme elle disait. Pour elle, le modèle standard fondé sur la relativité générale et la mécanique quantique

était un tout décrivant parfaitement la réalité. On ne pouvait pas abandonner le principe de causalité, c'était hors de question. Pour Cristina, le maximum acceptable dans le changement des lois physiques pouvait être l'existence de particules de Majorana, des particules étant leur propre antiparticule. Ça ne bouleversait pas de façon fondamentale le modèle dit standard de la physique, mais pouvait tout de même permettre à tout un pan de nouvelle physique de pouvoir émerger. En aucun cas la causalité n'était violée dans ce cas, a contrario de phénomènes supraluminiques auxquels Frédéric était prêt à croire.

Daniel relata à ses collègues tout ce que lui avait raconté Luigi, et la façon étonnante avec laquelle il lui avait répondu quand il lui parla ouvertement de l'avance de soixante nanos qu'ils avaient. Il rappela aussi que c'était Luigi qui avait fait pencher la balance lors de la décision du consortium de 2008 de lancer cette manip. Quatre groupes avaient voté pour et quatre contre. C'est la voix de Luigi qui avait compté au final, décidant en quelque sorte de lui-même de lancer cette mesure imaginée quelques semaines plus tôt par Frédéric et soutenue mordicus par Daniel.

De fait, Daniel était quelque part redevable envers Luigi, pour qui il avait une certaine admiration, en même temps qu'une crainte inavouée. Il avait tendance à suivre sans trop se poser de questions les avis de ce grand nom des neutrinos.

A l'évocation de la possibilité pour Scuola que la

mesure soit effectivement correcte avec une probabilité de cinquante pourcents, les réactions autour de la grande table furent diverses, on entendit à la fois des soupirs et des exclamations étouffées. Cristina leva les yeux au ciel comme pour dire "il a dit la même chose à Daniel qu'à Frédéric, le vieux a perdu la tête...".

Frédéric arborait un large sourire. Lorsqu'il entendit les mots de Luigi que Daniel répéta mot pour mot, il comprit qu'il avait avec lui le meilleur allié possible, le patron de la collaboration, rien de moins. Il savait qu'il aurait carte blanche pour annoncer les résultats dans le cas où aucun défaut ne serait trouvé d'ici la fin de sa rédaction, et le sablier s'écoulait de plus en plus vite...

Bernard, tout comme Frédéric, était aux anges. Cela voulait dire que l'on pourrait sans doute écrire quelque chose dans la thèse sur la valeur mesurée en laissant une ouverture vers une découverte majeure. C'était inespéré pour lui à deux ans de la retraite. Avoir son nom associé à une découverte d'une telle ampleur en tant que directeur de thèse était une consécration d'une carrière sans faits vraiment marquants. Même si c'était bel et bien une erreur, il fallait tout de même prendre le risque de décrire le résultat comme quelque chose d'envisageable. Le souci serait de trouver la bonne façon de rédiger cette partie. Il faisait confiance à Frédéric pour trouver les bons mots.

Daniel laissa la parole aux différents membres du

groupe. Environ la moitié des membres exprima une réaction d'incompréhension, suivant en cela le commentaire de Cristina, qui devint tout de suite une sorte de chef de file des puristes, pour qui la rigueur scientifique était liée à l'histoire même de la physique. Elle s'ingénia à rappeler l'absurdité d'une telle vitesse supraluminique pour les neutrinos, évoquant tour à tour les problèmes que ça impliquerait au niveau des interactions de particules, mais aussi au niveau de la causalité qui était le fondement de la physique. Elle s'appuya également sur les mesures de neutrinos astrophysiques qui avaient été faites dans le passé, notamment lors de la fameuse supernova de 1987, au cours de laquelle des neutrinos avaient été détectés en même temps que la lumière et pas plusieurs mois avant, ce qui aurait été le cas si leur vitesse avait été celle mesurée aujourd'hui et vu la distance de l'étoile.

L'autre moitié de l'assistance semblait pourtant enthousiaste à l'idée même de la possibilité d'une découverte majeure. Le volume sonore commença à augmenter dans la salle de réunion. Cela faisait maintenant un mois que la dernière analyse des données avait été faite et donnait toujours le même résultat. Cela faisait deux mois qu'on vérifiait tous les instruments, tous les logiciels, tous les câbles. L'activité quotidienne de tous les membres du groupe était dédiée depuis début février à trouver l'origine de ces 60 nanosecondes ou de ces 20 mètres. Et on ne trouvait rien, absolument rien qui clochait. Alors

pourquoi ne pas sérieusement envisager un comportement anormal des neutrinos eux-mêmes ? Daniel rappela à Cristina que les neutrinos provenant des explosions d'étoiles n'avaient pas du tout la même énergie que ceux du CERN, et en plus ce n'étaient pas les mêmes, les leurs étaient des neutrinos mu, ceux des étoiles des neutrinos électroniques. On ne pouvait pas extrapoler.

– Faut se calmer ! On n'a pas encore tout vérifié! lança Pierre Corneau, l'ingénieur responsable de l'équipe Détecteurs, réputé pour son franc-parler et son grand pragmatisme. Tant qu'on n'aura pas vérifié chaque connexion de chaque câble, on aura pas fini le boulot!..

Cristina acquiesça lourdement en regardant fixement Frédéric. Ce dernier lui répondit par un rictus interrogateur. Bernard Jeulin prit la parole pour demander jusqu'à quand ils chercheraient la provenance de l'erreur, s'il y en avait une. La moitié de l'assistance sembla répondre "jusqu'à ce qu'on la trouve", tandis que l'autre moitié voulait en finir au plus vite et paraissait avide d'annoncer une découverte majeure.

Daniel Quintet reprit la parole et dit le plus solennellement possible :

– Je sais qu'on vit une période difficile. On n'ose pas croire à une possible anomalie, même toi, Bernard, je le sais. On cherche depuis plus de deux mois maintenant d'où peuvent venir ces foutues soixante

nanosecondes, et on a rien. Et maintenant, le grand boss est prêt à parler d'anomalie... Le plus urgent tout de suite est de statuer sur ce qu'on doit dire dans la thèse de Fred. Il ne faut pas dire les choses n'importe comment. La soutenance doit avoir lieu en juin, le 18 juin a priori. Je rappelle que le manuscrit doit être fini d'être rédigé pour être déposé à l'université et envoyé aux rapporteurs deux mois avant la date de la soutenance, c'est à dire le 18 avril. C'est dans 19 jours exactement et on ne sait pas du tout si on aura trouvé une réponse à notre problème d'ici là... Bref, on a deux choix : soit Fred écrit que le résultat préliminaire semble montrer un défaut dans le protocole de mesure, soit il écrit que le résultat préliminaire semble montrer une anomalie de la vitesse des neutrinos mu montrant qu'ils sont supraluminiques.

Pierre prit la parole.

– Il y a une troisième possibilité : on peut ne pas parler de résultat de mesure... Je sais ce que tu en penses Fred, mais il faut aussi réfléchir à cette possibilité... Tu peux tout à fait laisser ton chapitre "mesures expérimentales" en l'état, c'est à dire seulement avec les tests des systèmes géodésiques et temporels.

– Franchement..., rétorqua Frédéric, je préfère encore ne pas soutenir si c'est pour ne rien mettre !

– Rappelle-toi qu'on aura encore deux mois entre le moment où tu déposeras ton tapuscrit à l'Université et que tu feras l'envoi aux rapporteurs, et le jour de ta

soutenance. Il est tout à fait possible, et j'espère bien, qu'on aura trouvé quelque chose d'ici là. Et alors tu pourras dire les choses dans ta présentation de soutenance, même si ce n'est pas écrit noir sur blanc dans ta thèse, reprit Bernard.

– Peut-être mais moi je ne fais pas une thèse pour faire une soutenance de quarante-cinq minutes. Une thèse c'est d'abord un écrit. Et seuls les écrits restent, les présentations *powerpoint*, qui s'en souvient ? répondit Frédéric du tac au tac.

– Pourquoi choisir entre deux solutions ? demanda Bernard. Est-ce que Fred ne peut pas interpréter le résultat en évoquant les deux possibilités ? Il pourrait dire que l'avance de soixante nanosecondes observée a été recherchée comme une erreur expérimentale pour rester dans la physique actuelle, mais qu'en l'état, suite à la vérification de ça, ça, ça et ça, et encore ça, bref, on mentionne tout ce qu'on a vérifié au jour de la fin de rédaction, et bien comme on ne trouve rien, on peut en arriver à imaginer une nouvelle physique ? Et si on trouve d'où ça vient après l'envoi de son manuscrit, et bien il suffira qu'il dise qu'une ultime vérification non mentionnée dans le manuscrit a permis de clore la question.

Daniel Quintet se tourna vers Fred qui était assis à côté de Bernard.

– Qu'est-ce que tu en penses ?

Avant que Frédéric ne reprenne la parole, Bernard ajouta :

– Mais attention, il faudra vraiment être exhaustif et décrire toutes les vérifications qu'on a faites, de la plus anodine à la plus complexe... Ça va demander un boulot non négligeable d'ici au 18 avril...

– Ça me va, moi ce que je veux c'est ne pas faire une thèse au rabais, c'est tout, répondit Fred. Je veux mettre ce foutu résultat, même si c'est aberrant après coup, au moins, si c'est finalement la réalité, et bien je l'aurai eu, on l'aura eu, tous... Pour ce qui est des détails de toutes les vérifications, j'en fais mon affaire, je bosserai jour et nuit si il le faut pour tout compiler d'ici au 18 avril. Je ne modifierai pas l'ordre de mes chapitres, mais toutes ces données de vérifications apparaîtront dans des annexes en fin de manuscrit, si ça vous va.

– Et bien écoute, je pense que c'est parfait, conclut Daniel, visiblement satisfait de cette discussion. Voilà ce qu'on va faire : pour mettre les bouchées doubles d'ici au 18 avril, vu que nous on tourne un peu en rond ici, on va faire appel à une équipe extérieure. Je pense notamment pour toute la partie géodésie, on va rappeler les gars du CNES qui nous ont fait les calibrages pour qu'ils repassent au peigne fin les transmissions satellitaires. Et il faut qu'un rapport soit fourni à Fred chaque jour en fin de journée sur ce qui aura été fait dans la journée, pour qu'il puisse avancer au fur et à mesure. Ok pour tout ?

Tous les protagonistes abondèrent dans le sens de la proposition en forme de décision de Daniel, qui se

sentait soudain revigoré.

– Je suis certain qu'on va trouver, conclut-il. Ah ! Une dernière chose ! Nous devons être très très discrets, vous m'entendez ? C'est un résultat très sensible que nous avons potentiellement, je dis bien potentiellement, bien sûr. Donc il ne faudrait absolument pas que l'idée même de neutrinos supraluminiques soit ébruitée, y compris même ici au labo. Luigi m'a prévenu que si jamais le bruit se répandait, voire atteignait la presse, on était foutus pour expliquer ce qui se passe... Ça veut aussi dire, et je suis désolé pour toi Frédéric, que ta soutenance, si elle a lieu alors qu'on n'a pas trouvé le défaut, devra avoir lieu à huis clos, comme ça se fait pour certaines thèses qui sont financées par des industriels...

– Ça ne me gêne pas du tout, rétorqua Frédéric, qui était tout de même déçu de ne pas pouvoir inviter ses amis dans l'amphi pour ce grand jour. Heureusement que le pot de thèse traditionnel qui suivait la soutenance ne devait pas être à huis clos, de toute façon on n'y parlait pas du contenu du travail, mais surtout de l'avenir du tout nouveau docteur.

\*\*\*

– Pourquoi il s'est suicidé Majorana ? Tu le sais toi ? demanda Fred.

– Il paraît qu'il était très déprimé entre 1934 et 1937...

Mais avant de disparaître, il a retiré tout son argent de la banque et a emporté avec lui son passeport, c'est curieux pour un suicidaire, non ? On n'a pas besoin d'argent si on veut mourir. Il a retiré tout ce qu'il avait, absolument tout ! Idem pour le passeport, pourquoi aurait-il emporté son passeport alors qu'il a laissé des papiers divers et variés ? Et d'après ce que j'ai lu, on sait que la validité de son passeport arrivait à échéance au mois d'août 1938, c'est à dire quelques mois après.

– Ah bon ? Je ne savais pas. Tu insinues que peut-être...

– Peut-être...

– Et qu'est-ce qu'il serait devenu si...

– Si il s'était enfui ?... L'Amérique du Sud, pourquoi pas ? Il fallait faire vite en tout cas.

– Oh!... Il aurait pu s'exiler incognito, comme ça ? Mais son passeport l'aurait trahi, ça ne tient pas debout. A quoi lui aurait servi son passeport s'il voulait pouvoir s'enfuir incognito ?

– C'est vrai, mais on a peut-être besoin d'un vrai passeport pour en fabriquer un faux. Réfléchis une seconde. Il peut suffire de falsifier juste une partie, comme le nom bien sûr. En tous cas, c'est une des nombreuses théories qu'on peut lire par ci par là... Il a pu changer d'identité comme Mathias Pascal, le héros de Luigi Pirandello. Tu sais, il avait lu tous ses romans... Moi aussi... Elle sourit.

Tu sais qu'à l'Université de La Plata, en Argentine, il

y a un Institut de Physique, et le bâtiment est une copie conforme de *l'Institut für Theoretische Physik* de Leipzig. C'est incroyable! Il a été construit en 1912, trois ans plus tard que celui de Leipzig. Ça ne te dit rien ? Là où Ettore s'était tellement plu auprès de Heisenberg... On peut imaginer qu'il aurait pu avoir envie de retrouver un peu le même environnement, mais loin de tout ce qui le tracassait. A cette époque, de nombreux italiens fuyaient vers l'Argentine. C'étaient surtout des juifs, mais pas uniquement. Il restait encore quelques antifascistes. Je te rappelle que les lois raciales de Mussolini datent de début septembre 1938, très peu de temps après la disparition de Ettore.

– ... et de la validité de son passeport...

– C'est d'ailleurs à ce moment-là que le groupe de Fermi se disloque, ils émigrent presque tous : Segré, Rossi, Pontecorvo, et Fermi bien sûr.

– Pas mal, ton hypothèse... Je serais curieux de savoir ce qu'il aurait fait s'il avait encore été là après l'évaporation du groupe de Rome...

– Tu veux dire sans Fermi pour le chapeauter ? Avec des si...

– Mais au fait, pourquoi il ne serait pas reparti chez Heisenberg ? osa Frédéric.

– Il devait en avoir assez de la physique, j'imagine, d'ailleurs, après sa disparition on a retrouvé une ébauche d'article qui mélangeait physique et sociologie, un truc bizarre que son ami Gentile, le fils

du ministre fasciste, a fait publier dans les années quarante.

– C'est vrai, l'Argentine, ça devait être bien plus sympa que l'Allemagne à ce moment-là... Bon, ça te dirait de partir demain avec moi, allez, on part au Pérou, tiens ! rigola Frédéric.

– Je te passerai *Feu Mathias Pascal*, j'ai une traduction en français, tu comprendras un peu mieux Majorana, je pense.

– Merci... alors, le Pérou, ça te dit ?

– Tu n'y crois même pas!" renchérit Cristina avec une moue faussement outrée, elle qui n'avait pas la moindre envie de s'exiler hors d'Europe, même pour faire un postdoc en Californie, et encore moins à Lima.

Soudain, ils entendirent la grosse voix de Christian qui arrivait en bas de l'escalier : "Qui c'est qui part au Pérou ?". Fred jeta son gobelet en plastique dans la poubelle et fit signe à Cristina qu'il était temps de remonter au bureau. Il cria : "Nous deux! On part en amoureux!...". Cristina le dévisagea.





Il faisait encore chaud ce soir de fin octobre lorsque le train s'immobilisa dans la gare centrale romaine. Le jeune homme ténébreux qui patientait depuis cinq minutes derrière la porte vitrée du wagon put enfin descendre sans un regard autour de lui. Fermi le suivait, suivi de Emilio Segré. Les trois scientifiques se séparèrent sur le parvis de la gare, se saluèrent et se donnèrent rendez-vous le lundi suivant à l'Institut.

Ettore se dirigeait à pieds vers son petit appartement qui se trouvait via Ruinaglia, à mi-chemin de la gare Termini et de l'Institut de Physique. Il était plongé dans des pensées sombres. Il repensait à cet homme qui le suivait. Puis l'instant d'après il pensait à ce qu'il avait appris à Leipzig et comment cela avait été accueilli par la communauté des physiciens au congrès Solvay. La théorie que Paul Dirac avait publiée il y a cinq ans était maintenant portée aux nues. L'homme à la casquette avait une vague ressemblance avec Dirac.

Il portait une lourde valise, marchant lentement sur la Via Cavour, cette longue avenue qui lui permettait de voir facilement si quelqu'un restait derrière lui en se retournant à intervalles réguliers mais tout de même aléatoires pour surprendre cet éventuel poursuivant.

Ettore savait que ce n'était pas la bonne théorie pour expliquer les particules d'énergie négative. Et il l'avait trouvée à Leipzig, la bonne théorie, elle était beaucoup plus élégante que celle de l'anglais. C'était juste après que la nouvelle de la découverte de l'électron positif s'était répandue au département de physique de l'Université de Leipzig. Ça ne lui avait même pas pris beaucoup de temps finalement. Entre le jour où Heisenberg lui avait montré l'article de Anderson et la fin de sa démonstration qu'il avait laissée à l'état de brouillon sur un grand cahier, il avait dû se passer à peine cinq ou six semaines, peut-être moins. Ettore se retournait de temps en temps pour voir si jamais quelqu'un le suivait. Il y avait peu de monde dans les rues à cette heure.

Ettore avait vraiment trouvé en Werner Heisenberg quelqu'un à qui parler de ses équations, sauf de celles de sa théorie symétrique, celle-là il la gardait uniquement pour lui. Heisenberg était peut-être le seul à comprendre la façon dont s'y prenait Majorana, au moins partiellement. Il faut dire que le sicilien était capable de construire à partir de rien un tout nouvel outil mathématique pour résoudre certains problèmes

de physique quantique. Heisenberg n'avait que cinq ans de plus que Ettore, mais il était déjà professeur d'université. La théorie qu'avait imaginée Ettore s'appliquait pour toute sorte de particules, et notamment pour les particules ne possédant pas de charge électrique, ce que ne prenait pas en compte la théorie de Dirac.

Ettore ne comprenait pas pourquoi toute la communauté des physiciens, aussi bien en Allemagne, au Danemark qu'en Italie et partout maintenant encensait cette théorie. En Allemagne, il avait reçu des lettres enthousiastes de son collègue et ami Giovanni Gentile évoquant le succès de la théorie de Dirac à partir de la découverte d'un électron positif par Anderson. Quelle déception, même Giovanni!

Il se disait qu'il suffirait de trouver une particule neutre qui soit symétrique dans ses caractéristiques quantiques pour prouver qu'il avait raison. Le meilleur candidat serait bien sûr le *petit neutre* de Fermi. Pauli en avait remis une louche à Bruxelles pour qu'on intègre le neutrino dans la théorie de la radioactivité bêta. Il avait raison, puisque qu'il s'y intégrait très bien...

Fermi avait certes intégré l'idée de Pauli pour expliquer comment l'énergie pouvait être conservée dans la désintégration bêta des noyaux d'atomes, mais il fallait mettre tout ça en équations qui se tiennent. Ettore avait la réponse, il l'avait exposé à un Fermi ronflant dans le train. Il hésitait à la lui expliquer à

nouveau tellement elle était belle et symétrique. Après tout, ça pouvait attendre un peu.

\*\*\*

Le lundi suivant, Ettore se montra à l'institut de Physique. Il monta directement dans le bureau de Rasetti en arrivant. En poussant la lourde porte, il avait une mine sombre, Rasetti le remarqua aussitôt.

– Ettore ! Te voilà de retour ! Comment vas-tu ? Il faut que tu me racontes Leipzig, et la conférence, et Copenhague ! As-tu fais bon voyage ?

– Oui, je suis rentré avec le Pape.

– Alors, tu as vu Dirac ? Tu sais que Heisenberg a envoyé une lettre à Fermi, dithyrambique à ton égard ? Il a trouvé ton travail vraiment remarquable, tu sais. Il faudra que tu m'en dises plus sur ce qu'ils font en Allemagne et au Danemark, je suis très curieux.

– Un jour, un jour...

– Prends ton temps. Mais ne tarde pas trop, hein!...

Comme à son habitude, Ettore s'était montré taiseux. En plus Rasetti n'avait pas pu s'empêcher lui aussi de prononcer le nom du physicien anglais. Après avoir échangé avec lui quelques banalités sur l'organisation de la recherche universitaire en Allemagne, Ettore s'éclipsa rapidement dans son bureau pour prendre son calepin de notes et descendit très vite à la bibliothèque sans prendre la peine d'aller saluer ses collègues qu'il n'avait pourtant pas vus depuis plus de

six mois. Il reprit ses habitudes quoique montrant un visage légèrement plus maussade qu'avant son départ pour l'Allemagne.

« C'est sûr, Rasetti, comme Fermi, pense que la théorie de Dirac est la bonne... Heisenberg, Rasetti, Fermi, ils n'ont rien compris, elle n'est valable que pour les particules chargées électriquement, et encore. La bonne théorie doit fonctionner pour n'importe quelle particule, y compris celles qui sont neutres. Et puis Dirac se complique beaucoup trop la vie avec ses matrices, il y a tellement plus simple et plus beau... »

Ettore fulminait ainsi en noircissant des pages d'équations assis à sa table préférée de la bibliothèque de l'institut de physique, fumant cigarette sur cigarette. Depuis que Heisenberg lui avait ouvertement montré son admiration pour le théoricien anglais, et même si il l'avait présenté à la conférence de Bruxelles comme le principal auteur de la théorie du noyau, Ettore n'était plus dans le même état d'esprit. Il vouait une sorte de haine envers Paul Dirac, qu'il avait par ailleurs rencontré à Bruxelles, mais sans lui dire aucun mot, Ettore ne parlait pas anglais et Dirac ne parlait pas italien.

Dirac était un petit génie du même type qu'Ettore. Précoce en tout dès sa plus tendre enfance, il s'était tourné vers la physique un peu par hasard, il était presque un inconnu dans la communauté des physiciens quand il publia sa théorie de l'électrodynamique en 1928, où il parvenait à

réconcilier partiellement les deux grandes théories du siècle au prix de l'invention d'énergies négatives, ce qui en déconcerta plus d'un. Il y prédisait l'existence de particules miroir possédant des charges opposées aux particules habituelles, des sortes d'anti-particules, mais bien réelles. La différence notable entre Paul Dirac et Ettore était que Dirac, lui, publiait ses découvertes, alors qu'Ettore y répugnait.

Si Ettore avait pris la peine de publier chaque nouveau concept qu'il avait trouvé et qui expliquait les faits observés expérimentalement, il est évident que son nom aurait été plus connu que celui de Dirac à ce moment-là, mais ce n'était pas le cas, et de cela Ettore se fichait éperdument. Il ne souhaitait pas être reconnu dans la communauté des physiciens. Il voulait simplement, pensait-il, découvrir la beauté de la réalité du monde. Et l'équation de Dirac ne lui semblait pas belle, en tout cas pas suffisamment pour être vraie. Cela le désolait de voir comment de grands physiciens comme Fermi ou Heisenberg n'avaient pas la même vision que lui et étaient aveuglés uniquement par cette découverte d'un électron positif qui pouvait correspondre aux particules d'énergie négatives de l'anglais.

Quelques heures après, en descendant au rez-de-chaussée, Ettore rencontra son ami Giovanni Gentile Jr. Giovanni ne pensait qu'à la conférence Solvay, il aurait tant aimé y participer avec Fermi. Mais le Pape en avait décidé autrement. Gentile voulait tout savoir

de ce qui s'y était passé, sans avoir à le demander à Fermi ou à Segré. En tombant sur Ettore, il avait donc un confident de choix. La discussion portait à la fois sur les travaux qui avaient été exposés mais aussi sur les personnalités des savants présents, que Gentile n'avait pour la plupart encore jamais vu, mais ne connaissait que leurs noms à travers leurs publications scientifiques.

Ettore lui fit part des résultats qu'avaient obtenus les français, et qui l'avaient le plus marqué. Il raconta très succinctement et en baissant légèrement la voix, comment Joliot était encore en passe de rater une découverte. Mais comme la plupart de l'assistance ne croyait pas trop à ses résultats, il aurait encore un peu de temps devant lui pour trouver. Ettore ne dit pas un mot à Gentile de ce qu'il avait glissé subrepticement à Joliot lors de la soirée de gala, de peur qu'il ne le presse comme ç'avait été le cas l'année précédente, de publier très vite son interprétation avant les français. Ettore se fichait pas mal de mettre son nom sur la découverte d'une nouvelle radioactivité émettant des positrons. Il souhaitait que la science avance et que les expérimentateurs puissent étudier les neutrinos des deux types de radioactivités pour montrer qu'ils étaient semblables.

Puis il ajouta, pour couper court :

"Si tu veux connaître des détails sur ce qui s'est dit sur la théorie de Dirac, demande à Emilio ou à Enrico, moi j'en sais rien, je dégustais des pommes de terre

frites..."

Ettore se dirigea ensuite rapidement vers la grande porte sans se retourner, en regardant ses pieds.

\*\*\*

Il songeait au calcul qu'il avait refait à Copenhague sur la forte instabilité des noyaux atomiques qu'il avait découverte dans ses équations quand on ajoutait un neutron sur l'uranium. Ce qui produisait la cassure du noyau. C'était laid. Si cette solution aux équations était réelle, cela voulait dire que de la laideur se cachait dans ses équations. Ce n'était pas possible. Cette théorie du noyau qu'ils avaient publiée avec Heisenberg devait forcément être incorrecte. Pourquoi un noyau atomique se briserait en deux comme ça, juste à cause d'un neutron ? Et que se passerait-il si les autres neutrons expulsés lors de la scission allaient rencontrer d'autres noyaux, ce qu'ils ne manqueraient pas de faire de toute façon ? Non, ce n'était pas possible... C'était inconcevable, cela voulait dire qu'une brique d'uranium pouvait disparaître comme ça, en un instant, à cause d'un seul neutron qui arriverait dessus. Et avec une libération d'énergie monstrueuse...

Ettore Majorana pensa alors à ses neutrinos. Si les morceaux de noyau issus de cette cassure potentielle étaient radioactifs, que ce soit par une émission d'électrons ou bien de positrons, le phénomène

pourrait être une formidable source de neutrinos et d'antineutrinos... Cela pourrait être tout à fait intéressant. C'était à la fois laid et très intéressant, un sentiment inédit pour Ettore Majorana. Il n'avait pas osé en parler à Heisenberg à Copenhague, sans savoir exactement pourquoi. Il ne voulait probablement pas froisser le physicien allemand en lui disant qu'il ne croyait plus vraiment à la théorie qu'ils avaient publiée ensemble quelques semaines plus tôt. Ce résultat de la cassure des noyaux d'uranium était si absurde. Il pensait que Heisenberg trouverait de toute façon cette faille tôt ou tard, rien ne servait de le lui dire maintenant.

Malheureusement, Ettore n'avait pas réussi à finaliser sa théorie symétrique de l'électron et du positron avant de quitter Leipzig, et n'y avait pas touchée durant son passage chez Bohr. Il fallait maintenant y mettre un terme, il le savait. Il ne manquait pas grand-chose pour que tout se tienne. Mais cette idée de cassure de noyau pouvant produire des sources de neutrinos des deux types ainsi que l'exposé de Joliot à Bruxelles lui donnaient envie de développer tout un pan expérimental. Pourquoi ne pas donner à côté de la théorie des neutrinos symétriques les moyens qu'il faudrait mettre en œuvre pour exploiter cette théorie ? Mais il faudrait être exhaustif et trouver quels étaient toutes les sources possibles et imaginables de neutrinos et d'antineutrinos.

Un soir de décembre, Enrico Fermi vint trouver Ettore dans son bureau. C'était un de ces rares jours où Majorana était à l'Institut à cette heure-là. Fermi lui énonça tout de go :

– Tu te souviens ce qu'avait dit Pauli à Bruxelles sur le modèle de la radioactivité bêta et le neutrino ?

– Oui, bien sûr, répondit Ettore sur un ton monocorde

– Et bien je pense avoir trouvé quelque chose de très bien!

– Ah oui ?

– Oui !

– On introduit un nouveau nombre quantique pour les particules légères de spin demi-entier, que l'on doit conserver dans la désintégration, c'est ça ? rétorqua Ettore en fixant une tache qu'il avait remarquée au plafond

– Nom de Dieu, tu avais déjà pensé à ça ?

– Oui..., je te l'ai expliqué dans le train quand on rentrait, mais je crois que tu t'es endormi...

– C'n'est pas vrai... et tu ne me l'as pas répété juste après ? Mais où avais-tu la tête ?

Ettore repensa brutalement à celui qu'il avait fini par oublier, l'homme qui l'avait suivi durant son périple dans le nord de l'Europe. Il n'écoutait plus ce que lui disait Fermi, qui partait dans ses explications.

– Donc, c'est cela, on introduit un nombre quantique pour les leptons, il vaut 1 pour l'électron et -1 pour le neutrino, la somme doit toujours faire 0. Le neutron

se désintègre en proton en émettant un électron et un neutrino, qui emportent toute l'énergie, mais le noyau résiduel peut rester dans un état d'énergie qui n'est pas l'état fondamental, c'est à dire qu'il peut donc émettre juste après des rayons gamma pour retomber à son niveau stable. Bien sûr le nombre quantique leptonique vaut 0 pour les protons et les neutrons. C'est beau, non ?

– Oui.

– Tu avais déjà trouvé tout ça, c'est ça ?

– Oui... Ettore sortit des méandres de ses pensées. Mais si le neutrino à une valeur de -1, cela veut dire que c'est un anti-neutrino...

– C'est cela..., bien sûr... reprit Fermi, soudain dubitatif.

– Et comme le positron est un anti-électron, il doit toujours être associé à un neutrino ayant un nombre quantique leptonique de 1...

– Tu veux dire... la désintégration symétrique ?... Fermi avait compris.

– Bien sûr... Les français l'ont trouvée. C'est ce que Joliot avait montré à Bruxelles, mais il l'avait mal interprétée. Ils vont refaire leur expérience et vont l'annoncer très bientôt, tu vas voir...

– Mais alors ça veut dire qu'on aurait deux radioactivités béta ?

– Et bien oui! Disons une radioactivité béta moins et une radioactivité béta plus. L'une émet des électrons et des anti-neutrinos et l'autre des positrons et des

neutrinos.

– Magnifique! C'est merveilleux! Fermi jubilait.

Une semaine à peine après cette brève entrevue entre Fermi et Majorana, Frédéric et Irène Joliot-Curie publiaient dans une note aux Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences de Paris, la découverte d'une nouvelle radioactivité, créée artificiellement à partir du bombardement de l'aluminium par des particules alpha. Un noyau de phosphore radioactif était produit par l'absorption de l'alpha et l'expulsion d'un neutron. Il se désintérait ensuite en émettant un positron et un neutrino pour devenir du silicium.

\*\*\*

C'est vers la fin du mois de février qu'Ettore disparut complètement de l'Institut de Physique. L'année 1934 avait bien commencé pour la communauté des physiciens avec cette belle découverte des français. Mais Ettore y avait semblé insensible, alors que tous étaient ravis des nouveaux développements qui allaient en découler. C'était fantastique, on allait pouvoir fabriquer des éléments radioactifs de tous types.

Ettore ne cessait de penser à l'uranium. L'uranium hantait ses nuits. Il l'empêchait de dormir. Alors qu'il estimait que la théorie de la structure du noyau, sa théorie, devait être fausse pour permettre une telle solution impensable, cette scission asymétrique du noyau d'uranium, il l'avait reprise à zéro en analysant

ligne par ligne chaque développement qu'il avait fait, ainsi que ceux de Heisenberg, dont il avait gardé les ébauches que le physicien allemand lui avait fourni. Il ne trouvait pourtant pas la moindre erreur ou la moindre approximation qui aurait pu conduire à ce qu'il obtenait en calculant la valeur de l'énergie d'excitation maximale du noyau. C'était insupportable. Le modèle théorique semblait bel et bien correct...

Ettore était vraiment troublé. Si cette monstruosité existait, cela voulait dire que c'était réellement dangereux. L'uranium était un élément qu'il ne fallait pas utiliser. Un seul neutron pouvait produire un cataclysme. Il était horrifié d'avoir trouvé cela. Il dormait mal. Le monde physique pouvait donc être asymétrique, laid, et dangereux de surcroît. Le pire était que tôt ou tard quelqu'un trouverait bien l'astuce qu'il avait réussi à introduire et qui produisait cette solution. Cela pourrait être Heisenberg, Fermi ou quelqu'un d'autre.

Il était évident que si lui l'avait trouvé, cela se saurait un jour. Mais ce ne serait pas par lui. Ettore s'en voulait d'avoir insinué des choses à ce sujet à Joliot quand il était à Bruxelles. Il avait maintenant peur que le français ait compris le potentiel de la scission des noyaux, même si il savait que Joliot n'était pas un théoricien mais plus un chimiste talentueux. Fort heureusement, Majorana n'avait pas mentionné explicitement l'uranium quand il avait parlé au français.

Ettore ne voulait plus entendre parler des noyaux d'atomes, il avait décrété que ce n'était pas une physique digne d'intérêt. Le 27 février, il décida de ne plus mettre les pieds à l'Institut de Physique. Enrico Fermi venait d'annoncer à l'ensemble de l'équipe son nouveau projet, créer artificiellement des atomes plus lourds que l'élément le plus lourd connu, l'uranium. Et pour cela, il voulait utiliser la désintégration bêta après avoir fait capturer un neutron par l'uranium. Le noyau absorberait le neutron puis, devenu radioactif, un neutron se transformerait en proton, et on aboutirait à l'élément situé juste au-dessus de l'uranium dans la table de Mendeleïev, le quatre-vingt treizième. On pourrait ainsi agrandir cette table historique à volonté...

\*\*\*

Sa théorie symétrique n'était pas encore tout à fait finalisée. Ettore sentait un lourd poids sur ses épaules. Il se sentait inutile. Il n'avait plus le courage de rouvrir son grand cahier bleu, celui où étaient entassés les feuillets de la théorie symétrique de l'électron et du positron. Il n'y arrivait pas.

Ettore s'enferma chez lui.

– Ettore, qu'est ce qui ne va pas ? Pourquoi ne viens-tu plus travailler à l'institut ? demanda Giovanni Gentile un soir où il était venu chez lui pour lui apporter des livres.

- Giovanni, je n'ai plus envie...
- Tu ne dois pas te renfermer comme ça, il y a tellement de choses à découvrir. Ne reste pas comme ça!
- Mais je vais très bien, j'étudie de nouvelles ouvertures aux échecs, c'est passionnant!
- Ettore...
- Il n'y a pas que la physique théorique dans la vie, n'est-ce pas toi qui me l'a dit ?
- Oui, je te l'avais dit, mais la physique c'est ta vie, tu es fait pour ça...
- Pourquoi crois-tu ça ? Et si j'étais fait pour jouer aux échecs, hein ? C'est possible... répondit Ettore en caressant du bout de l'index la tête de sa dame noire.
- J'espère que tu continues un peu à réfléchir à certains problèmes de physique au moins, même si tu ne viens plus via Panisperna...
- Peut-être... ou pas... répondit Ettore, énigmatique. Tu sais, je n'ai vraiment plus envie de m'épuiser à me creuser la cervelle dans des calculs. Parfois je me dis que ça ne sert vraiment à rien, ou que ça ne devrait servir à rien... Je préfère vraiment réfléchir à la meilleure façon d'approcher mon cavalier de la dame sans trop exposer mes fous...
- Tu reviendras, je le sais. Ce n'est qu'une période. Je suis sûr que tu reviendras à l'institut...
- Giovanni pris congé de son ami. Ettore, une fois la porte refermée, se tourna vers la pile de livres qu'il avait récupérés. Parmi ceux-ci figurait un volume de

l'ouvrage de Rutherford sur la particule alpha. Ettore regarda la couverture marron un peu abimée, pensif, puis se retourna vers son échiquier, il avait trouvé un moyen d'isoler la dame adverse en trois coups seulement.



La pluie tombait sans discontinuer depuis plusieurs jours sur le campus, un ciel bâché, d'un gris francilien classique. La moitié des membres du groupe SYMPHONIE travaillaient au labo à Orsay, l'autre moitié était sur place avec le renfort de cinq permanents du Centre National d'Études Spatiales, ceux-là même qui avaient installé les systèmes de synchronisation GPS. Ils avaient fait spécialement le déplacement depuis Toulouse jusqu'à L'Aquila.

Frédéric restait à Orsay pour compiler chaque jour tous les résultats de vérification qui étaient faits, de celui de moindre importance a priori à celui semblant le plus sensible. Cristina avait préféré se rendre sur place pour mieux réfléchir "avec les mains" comme elle disait. C'est là qu'elle se sentait le plus utile. Fred et Cristina s'envoyaient des mails en continu, tous ne contenaient pas que des informations scientifiques.

Cristina savait que Fred cherchait à tout prix à se démarquer des autres jeunes chercheurs doctorants de

sa promotion, y compris en s'octroyant la paternité d'un résultat rocambolesque, la preuve d'une nouvelle physique, la découverte de particules dépassant tous les tabous de vitesse, même si cela pouvait s'avérer faux à terme. Frédéric ne craignait pas l'opprobre en cas d'erreur expérimentale qu'il n'aurait pas vue, il était ambitieux, quitte à devoir quitter la scène prématurément. Cristina était la rigueur scientifique incarnée. Elle, ne comprenait pas comment on pouvait jouer comme ça avec les faits. Fred lui disait que chaque jour qui passait était un point de gagné pour lui dans la course au prix Nobel, il le disait presque sérieusement. Elle, lui répondait que s'il écrivait qu'il avait découvert des neutrinos supraluminiques, à quoi elle ne croyait absolument pas, et qu'on découvrait un peu plus tard l'origine des soixante nanosecondes, il serait la risée de toute la communauté et ne pourrait plus jamais être chercheur en physique des particules.

Presque chaque soir, ils se parlaient via *skype* et bien souvent leurs discussions se focalisaient sur les neutrinos, chacun évoquant de nouveaux arguments pour ou contre des neutrinos plus rapides que la lumière. Un soir, Cristina, qui avait passé la journée à vérifier des longueurs de câbles, dit à Fred : "Et à ton avis, pourquoi ça ne ferait que soixante nanosecondes ? Pourquoi pas trois microsecondes, hein ? Tu ne trouves pas ça étonnant que soixante nanos ça correspond à 18 mètres de câbles ? C'est des distances typiques qu'on a au labo...". La question était bonne,

Fred ne sut quoi répliquer. Soixante nanosecondes sur une durée de temps de vol de 2,44 millisecondes, cela représentait 0,0024 pourcents, l'excès de vitesse était ridiculement faible. Faible mais significatif, selon Frédéric.

La *task force* qui avait été constituée après la réunion du 29 mars était à pied d'œuvre maintenant. Les ingénieurs et techniciens de Toulouse qui avaient fourni, installé et testé le système optronique de liaison satellitaire pour récupérer le signal de top départ du faisceau du CERN travaillaient douze heures par jour au Gran Sasso pour essayer de trouver une faille dans le système. En vain pour le moment.

Le signal temporel était envoyé du CERN vers un satellite du système global GPS, ce signal était reçu à L'Aquila à l'entrée du tunnel autoroutier. Évidemment, les ondes radio des satellites ne passaient pas dans les tunnels et encore moins dans la caverne située à mi-distance du tunnel long de plus de dix kilomètres. Une fibre optique transportait le signal sur environ 8 kilomètres, jusqu'aux ordinateurs de la salle de mesure dédiée à SYMPHONIE dans le labo souterrain. Pour obtenir une parfaite synchronisation des signaux, tout était pris en compte, depuis l'altitude précise du satellite utilisé, jusqu'aux effets relativistes produits par le champ gravitationnel de la Terre. Une usine à gaz d'orfèvre, comme aimaient à la décrire les spécialistes des sciences spatiales du CNES.

La mesure de distance entre le point exact de

production des neutrinos mu dans leur cavité en bout de tube à vide et le détecteur à plaques de plomb du laboratoire souterrain était elle aussi basée en partie sur un positionnement GPS classique. Mais là encore, la distance ne pouvait être mesurée par ces moyens satellitaires que jusqu'à l'entrée du tunnel. La suite du parcours était évaluée par des méthodes de géodésie standard mais par tronçons à l'intérieur du tunnel par des systèmes optiques utilisant des lasers ultra-performants. Une fois les positions en longitudes et latitudes ainsi obtenues avec la précision la plus grande, la distance en ligne droite, et oui, les neutrinos voyageaient en ligne droite à l'intérieur de la croûte terrestre, avait été calculée par les spécialistes de l'institut de géophysique et de vulcanologie de Pise, en tenant compte bien évidemment des multiples défauts de rotondité de notre belle planète.

La durée de vol des neutrinos devait être de 2,44 millièmes de secondes pour une distance parcourue d'un peu moins de 732 kilomètres. La précision de l'instrumentation était fantastique. Elle permettait de donner une valeur de distance à 20 cm près et une valeur de durée à 1 nanoseconde près.

Cristina participait à la recherche du défaut avec entrain, sûre que les soixante nanosecondes étaient d'origine instrumentale, ça ne pouvait pas en être autrement. Des neutrinos plus rapides que la lumière étaient inconcevables, surtout depuis qu'on savait qu'ils avaient une masse et depuis les nombreuses

mesures de neutrinos astrophysiques, quoi que puisse en dire Daniel, qui semblait adopter de plus en plus la vision étonnante de Luigi.

Cristina voulait être celle qui trouverait la faille, ne serait-ce que pour donner une leçon de science à ses collègues qui semblaient suffisamment défaitistes pour être prêts à annoncer l'impossible. Et elle voulait aider Frédéric à ne pas commettre l'irréparable, ne pas écrire dans sa thèse qu'ils avaient mesuré des neutrinos supraluminiques, même potentiellement. Elle avait presque renoncé à lui faire changer d'avis, mais elle tenait encore suffisamment à lui pour essayer de le sortir de ce guêpier, et pour cela, elle devait trouver le défaut instrumental à l'origine de l'avance de soixante nanosecondes. Les gars de Toulouse étaient encore affairés deux semaines après leur arrivée, mais ils semblaient sur les rotules. Eux aussi souhaitaient visiblement trouver la faille, ils ne percevaient sans doute pas tous les enjeux de la mesure, encore qu'ils avaient tous une solide culture scientifique et savaient très bien ce qu'était la vitesse de la lumière et comment rien n'allait plus vite. Ils avaient également appris au cours de leurs études supérieures les rudiments de la théorie de la relativité générale, qu'ils devaient utiliser chaque jour pour calculer les variations dans les signaux satellitaires. Pour autant, et conformément à la décision de Daniel qui relayait l'avis de Luigi, on ne leur avait pas dit qu'on observait des particules supraluminiques, juste

que la mesure produisait un écart positif de soixante nanosecondes dont il fallait trouver l'origine. On laissait clairement entendre que cette avance était anormale, et non que la solution supraluminique était quelque chose d'envisageable. D'ailleurs, on ne l'envisageait pas encore. Sauf peut-être Frédéric, suivi par son directeur de thèse Bernard Jeulin, que ça n'effrayait pas après tout.

Frédéric ne comprenait visiblement pas que Cristina cherchait le défaut parce qu'elle tenait à lui. Lui, semblait heureux d'écrire dans son manuscrit une potentielle découverte majeure source d'une nouvelle physique, il était convaincu. Il ne repoussait pas pour autant les efforts qui étaient actuellement menés au labo souterrain pour trouver l'anomalie, car il se disait que plus il y aurait de vérifications négatives, plus son résultat serait robuste. Chaque jour, les différentes équipes, celle des toulousains, celle de Cristina et celle des électroniciens lui envoyaient un rapport détaillé sur ce qu'ils avaient fait dans la journée et ce que ça donnait. Il passait de longues soirées à remplir des annexes, parfois par de simples copier-coller, pleines de vérifications aux résultats négatifs. Il se couchait chaque soir plus heureux que la veille.

\*\*\*

Frédéric devait déposer son tapuscrit de thèse le 18 avril au plus tard. On était le 13. Encore cinq jours de

recherches d'une erreur expérimentale qui ne voulait pas se montrer. Cinq jours avant de pouvoir écrire noir sur blanc cette découverte potentielle d'une anomalie majeure des neutrinos. Ils pourraient être supraluminiques, se mouvoir plus vite que la lumière. Frédéric était fébrile, il se disait que depuis le temps maintenant que tout le monde s'acharnait à vérifier, contre vérifier, recalculer, réanalyser, relire toutes les documentations techniques, ce ne serait probablement pas dans les cinq prochains jours qu'on trouverait la faille. Il avait déjà rédigé la partie mesures expérimentales en montrant les valeurs obtenues et écrit deux conclusions différentes, une essayant d'interpréter le résultat comme une potentielle forte anomalie cinématique des neutrinos, et l'autre en précisant qu'une erreur expérimentale avait longtemps été cherchée et finalement trouvée, ce qui donnait un résultat de vitesse qui valait  $x$  – il ne remplirait la valeur qu'une fois l'écart compris et corrigé – et qui était tout à fait conforme à ce qui était attendu et pouvait permettre de fixer une limite supérieure sur la masse du neutrino mu.

Des deux conclusions, Frédéric avait une nette préférence pour la première, mais ne le clamait pas trop pour autant. Mais Cristina le savait bien.

Cristina se disait qu'il ne lui restait que cinq jours pour éviter à son chéri de commettre l'irréparable, écrire dans sa thèse que des neutrinos pourraient aller plus vite que les photons. Elle était maintenant

convaincue que la mesure de distance était absolument correcte. Elle faisait une confiance absolue aux chercheurs de l'institut de géophysique de Pise qui avaient refait entièrement leurs calculs en utilisant une méthode différente et obtenaient exactement la même valeur. Ça devait venir de la mesure temporelle. Mais d'où, bon dieu ?

Elle avait l'impression qu'on avait fait le tour de tous les éléments de la manip, depuis la production des pions dans la cible de graphite au CERN jusqu'au fonctionnement du logiciel de lecture des détecteurs de neutrinos du labo souterrain. La durée de transfert des impulsions électroniques à l'intérieur des cartes électroniques des ordinateurs avait même été prise en compte... Elle avait vu faire Christian, il avait été jusqu'à mesurer la longueur des pistes des cartes de l'ordinateur à l'aide d'une règle micrométrique. C'était de la folie, mais il fallait être sûr que ça ne pouvait pas venir de là. Et ça ne venait pas de là.

Cristina avait aussi pensé à une éventuelle variation de l'orbite du satellite qui transmettait le signal. Si son altitude n'était pas tout à fait constante, on pouvait avoir un écart substantiel assez vite. Elle insista longuement auprès des ingénieurs du CNES pour qu'ils lui apportent la preuve que oui il y avait des variations d'altitudes, mais que celles-ci étaient parfaitement connues au centimètre près, et que tout était pris en compte dans la transmission du signal de top départ. Elle ne les croyait qu'à moitié au début

mais finit par se convaincre. Cela aurait été la meilleure source d'erreur pourtant. Mais ce n'était pas ça non plus.

Frédéric continuait à remplir des annexes de données de vérifications, alors que tous ses chapitres étaient maintenant bouclés. Sauf découverte subite au LNGS, il conclurait sur le potentiel changement de paradigme impliqué par la mesure supraluminique. Son entêtement à ne pas tenir compte de son avis avait mis Cristina dans un grand désarroi. C'était une preuve qu'il ne tenait pas autant à elle qu'il pouvait le lui dire.

\*\*\*

Il retira lentement sa main de la fente de la boîte. L'épaisse enveloppe tomba en faisant un bruit sourd. Frédéric soupira. Ça y était. Son manuscrit était officiellement déposé à l'UFR de Physique. Il avait terminé. Il ne restait plus qu'à faire la soutenance. Il serait ensuite docteur.

Jusqu'à la dernière heure, il était resté devant son téléphone et l'écran de son ordinateur pour savoir s'il y avait du nouveau au Gran Sasso. L'attente était insoutenable. A dix-sept heures, il avait décidé que c'était fini. Cela faisait quatre mois qu'on cherchait dans tous les sens sans rien trouver, il pouvait enfin sélectionner sa conclusion audacieuse. Il imprima en triple les trois pages comportant la conclusion puis les joignit aux deux cent vingt-sept autres. L'enveloppe pour l'Université était prête depuis une semaine déjà.

Celles destinées aux deux rapporteurs de thèse restaient à être affranchies au tarif en vigueur, qui allait être conséquent.

Mais le travail n'était pas fini pour autant. Frédéric devait maintenant participer activement lui aussi à la traque d'une éventuelle faille dans le protocole expérimental. Il était le seul de tous les membres de l'équipe à ne pas être allé au LNGS depuis plusieurs mois. Il était attendu par tous les chercheurs et ingénieurs. Seule Cristina n'attendait rien de lui. Elle se doutait bien que désormais, son intérêt à lui était qu'on ne trouve rien. Il ne souhaitait certainement pas devoir se défausser lors de sa soutenance par rapport à ce qu'il avait écrit dans son mémoire. Cela pouvait se comprendre.

Bernard lui avait déjà pris un billet, son avion décollait le lendemain soir.

*From : f.fournier@lpphe.in2p3.fr*

*To : c.voldoni@lpphe.in2p3.fr*

*Date : 18.04.11 20:11*

*Subject : C'est fait !*

*Coucou ma chérie,*

*Ça y est, je viens de donner mon tapuscrit à l'UFR. J'ai attendu jusque 17h... Ça fait bizarre, j'ai du mal à croire que c'est fini...*

*J'envoie les copies aux rapporteurs demain matin (je*

*leur ai déjà envoyé le fichier pdf, on se demande pourquoi on est obligé d'envoyer du papier...).*  
*J'arrive à Rome demain soir à 18h. Bernard arrivera mercredi. Je devrai être à L'Aquila vers 20h, ne m'attendez pas pour manger.*

*Bisou*

*Fred*

*From : c.voldoni@lpphe.in2p3.fr*

*To : f.fournier@lpphe.in2p3.fr*

*Date : 18.04.11 20:19*

*Subject : Re : C'est fait !*

*Salut,*

*Contente que tu viennes, tu vas enfin pouvoir bosser ! ;-).*

*Ciao*

*Cris*

**\*\*\***

- Alors, t'es content, tu as mis ta belle conclusion ?
- Tu ne vas pas recommencer ! Oui, j'ai mis ma conclusion comme prévu puisqu'on n'a rien trouvé.
- Tu avais le choix, on a toujours le choix. Tu aurais

pu conclure autrement, et tu le sais pertinemment..., répondit Cristina, qui semblait vraiment irritée. Tu n'as pas considéré le moins du monde ce que j'ai pu t'expliquer...

– Je sais ce que tu en penses, on en a déjà parlé à maintes reprises, Cristina...

– Mais est-ce que tu te rends compte que j'ai bossée comme une dingue pour essayer de t'éviter ça, pour éviter que tu écrives ça. Je l'ai fait pour toi et je n'ai pas réussi... Je m'en veux.

– Tu t'en veux de quoi ? Tu t'en veux parce que ces foutus neutrinos vont trop vite ?

– Arrête! Ils ne vont pas trop vite! Ils ne sont jamais allés trop vite, c'est plutôt toi et les autres qui vont trop vite pour conclure sur des absurdités!

– Je te rappelle que je ne conclus pas en disant qu'on a découvert des neutrinos supraluminiques, je dis juste que ça pourrait être une explication à ce qu'on observe.

– C'est du pareil au même... tu joues sur les mots. Tu sais très bien qu'en disant ça, insidieusement, tu te positionnes comme celui qui aura été le premier à en parler, celui à qui reviendrait une gloire si jamais s'était avéré. Mais tu n'as pas de chance, mon vieux, ça n'arrivera jamais! Et au lieu d'avoir la gloire, tu vas récolter l'opprobre...

Frédéric posa son verre. Il fixa Cristina dans les yeux.

– Cris, depuis que je suis arrivé, je te sens sur les

nerfs. Qu'est-ce qui ne va pas?

– Tu le sais, ce qui ne va pas. Tu es là, mais est-ce qu'au fond de toi tu souhaites trouver le défaut de la manip ? Hein ? J'en suis pas si sûre... Réponds-moi honnêtement !

– Oui, bien sûr, mentit Frédéric.

– Il va falloir que tu me le prouves, il va falloir que tu te défonces pour bosser au labo en prenant le premier convoi du matin et en rentrant avec le dernier.

– Mais tu vois, je suis là! Si je ne cherchais pas à mettre en évidence la cause de nos problèmes, je ne serai certainement pas ici dans ce trou.

– Dans ce trou ! Belle expression... s'insurgea Cristina

– Oh, tu m'as compris... Tu sais bien qu'on ne vient pas ici pour le plaisir, non ?

– Ah bon ? Et si je te dis que moi j'adore toujours cet endroit, comme au premier jour où j'ai emprunté le tunnel ? Ça te fait quoi ? En fait, j'ai compris. Tu n'aimes pas mettre les mains dans le cambouis. Analyser des données, effectuer des simulations, extrapoler des modèles théoriques, ça, ça te plait, mais quand on a un défaut expérimental, là, ça ne t'intéresse plus... Et pourtant, sans les instruments, tu n'as pas de données à analyser. Et si les instruments sont défectueux, tes données sont pourries... Tu crois trop dans la valeur d'une mesure, mais tu devrais t'intéresser plus au processus de la mesure elle-même!

Frédéric ne voulait pas ajouter de l'huile sur le feu

qui couvait entre Cristina et lui. Il arriva à détourner la conversation en lui demandant quel était son programme de travail pour le lendemain. Il voulait éviter de participer aux mêmes actions qu'elle, non seulement pour éviter des discussions déléteres comme celle qu'ils venaient d'avoir, mais aussi pour avancer en parallèle sur plusieurs points, le plus lentement possible.

\*\*\*

Ils avaient pris le premier convoi ce matin-là, le petit minibus transportait huit personnes. On partait du centre de l'Aquila, les véhicules étaient stationnés sur le parking qui jouxtait le bâtiment de l'INFN, via Porcinari. L'entrée de l'autoroute était à peine à trois minutes. Il fallait ensuite une petite vingtaine de minutes avant d'arriver à Assergi et l'entrée du tunnel, la *galleria Gran Sasso*. Le goût du café encore en bouche, on se prenait à laisser dériver ses pensées en regardant défiler à grande vitesse les rubans de lumières multicolores qui tapissaient les parois latérales de la galerie. Les pales des énormes ventilateurs qui surplombaient la double voie semblaient presque immobiles au-dessus du passage hyperfluide des automobiles qui semblaient aspirées par l'autre côté du trou, invisible. Tous les occupants avaient enfilé leur gilet fluorescent. Le silence régnait dans le van, chacun songeant aux tâches qu'il devrait

accomplir durant sa longue journée.

Fred et Cristina étaient accompagnés par Philippe. Il y avait également deux physiciens allemands et trois autres italiens qui venaient travailler sur deux expériences très différentes. Très peu de matériel était apporté au laboratoire souterrain. Les transports de matériels étaient privilégiés en cours de journée pour ne pas gêner une place pour une personne dans le van. L'A24 traversant le Gran Sasso en deux couloirs à double voie, l'aller était beaucoup plus long que le retour. Le matin, il fallait ressortir du tunnel en allant jusqu'au bout, puis sortir à *Ornano Grande*, dix kilomètres après avoir retrouvé la lumière du jour, pour rentrer à nouveau sur l'A24 dans l'autre sens vers l'Aquila. Le trajet du matin faisait environ cinquante-cinq kilomètres, et celui du soir moins de la moitié. Certains anciens qui avaient connu le LNGS à ses débuts se souvenaient avec nostalgie de l'époque où le tunnel ne possédait qu'un seul boyau à double sens et où l'on pouvait rejoindre le labo beaucoup plus rapidement.

Cristina connaissait les moindres aspérités qui pouvaient apparaître le long de la paroi du tunnel. Elle pensait que ce serait peut-être le bon jour, celui où ils trouveraient enfin d'où venait ce décalage du signal temporel. Elle l'espérait chaque jour. Frédéric fermait les yeux, semblant assoupi. Dans son ordinateur portable se trouvait la feuille de route de la semaine à venir. Il y avait surtout des tests électroniques à faire,

pour vérifier que certains composants répondaient bien dans la durée qui était stipulée dans les spécifications techniques.



Été 1936. La canicule écrasait le Colisée. Ettore Majorana vivait reclus dans son petit appartement de la via Ruinaglia. Il n'avait pas remis les pieds à l'institut de Physique depuis plus de deux ans maintenant. Les garçons de la via Panisperna, la cour du Pape Fermi, n'étaient plus nombreux à lui rendre visite. Seuls Edoardo Amaldi, Giovanni Gentile et Emilio Segré passaient parfois lui rendre visite pour s'enquérir de sa santé. Ettore avait ressorti ses écrits de physique comme par un sursaut d'orgueil mais se gardait bien de l'annoncer à ceux qu'il considérait comme ses anciens collègues.

L'année précédente, Ettore avait perdu toute envie, il avait passé de longs mois à ne rien faire hormis lire des romans et des essais de philosophie, tout sauf de la physique. Il ne sortait alors presque jamais de son appartement où il maintenait une obscurité en gardant ses persiennes entrouvertes pour laisser passer juste un mince rai de lumière permettant tout juste de lire.

Il en était même arrivé à ne plus faire aucune attention à son aspect. Il s'alimentait très peu et s'était laissé aller.

Chaque visite de ses quelques amis ou de son frère se soldait indifféremment d'un sentiment de détresse face au spectacle que laissait entrevoir Ettore. Sa maigreur était devenue effrayante. Il arborait une longue barbe non entretenue et des cheveux bien trop longs qui lui tombaient sur le visage qu'on devinait à peine. Lorsqu'il daignait ouvrir la bouche, ses paroles étaient presque inaudibles pour son interlocuteur.

Ettore avait peur, il était terrifié à l'idée de perdre tout ce qu'il avait créé, cette beauté théorique, sa compréhension du monde. Il savait qu'on voulait lui voler, qu'on voulait l'anéantir. Il devait se protéger. Ettore avait passé de longues heures à se plonger dans des romans comme une échappatoire, il connaissait tout Pirandello, chacune de ses phrases résonnait en lui. Il passait aussi beaucoup de temps auprès de son échiquier à étudier les meilleures combinaisons. Il jouait contre lui-même et était toujours heureux de parvenir au mat, quel que soit le gagnant.

C'est en juillet qu'Ettore avait décidé de retourner dans le monde réel, dans le monde physique. La lecture de Nietzsche l'avait définitivement convaincu. Il devait accomplir sa tâche.

"Pour montrer que ma théorie est la seule correcte, il faut qu'il existe un anti-neutrino qui soit la même chose que le neutrino. Ils doivent être

indifférentiables. C'est ce que je trouve pour les particules neutres et c'est la seule solution. La désintégration symétrique de la radioactivité bêta est une désintégration dans laquelle ce n'est pas le neutron qui se transforme en proton en émettant un électron et un neutrino mais au contraire un proton qui se transforme en neutron. C'est bien ce qu'ont réussi à fabriquer les français. Il faut pouvoir utiliser ces nouveaux atomes radioactifs pour montrer que leurs neutrinos sont la même chose que des anti-neutrinos.

Et que se passerait-il si un atome était suffisamment instable pour produire non pas une désintégration bêta, mais deux, et avec un neutrino symétrique dans chaque cas ? Mais oui, les deux neutrinos disparaîtraient pour ne laisser que les deux électrons, bien sûr. La conservation de l'énergie ferait alors que, n'étant pas partagées avec les neutrinos, les deux électrons auraient une unique énergie, oui, bien sûr... Il suffit de trouver de tels atomes et de mesurer l'énergie des électrons. S'il y a deux raies, ou même une seule, c'est la preuve expérimentale..."

Ettore n'arrêtait pas de ressasser ses idées de démonstrations expérimentales de sa théorie symétrique des antiparticules appliquée aux particules neutres, les neutrinos étant les seuls candidates concernées. Il s'était remis à étudier la physique. Il avait pour projet de construire une théorie complète des neutrinos, à partir de sa théorie symétrique. Il

fallait entre autres pouvoir la démontrer expérimentalement.

Mais comment trouver un élément qui serait suffisamment instable pour produire deux désintégrations bêta en même temps ? Un tel élément n'avait jamais été observé, ni par les français, ni par les anglais, ni par les américains...

Alors, il fallait calculer. Cela devait pouvoir se calculer, il suffisait de prévoir quel serait le bon élément chimique, celui qui permettrait de faire ce type de mesure. C'était ça ! Il fallait calculer quelle était la probabilité de désintégration bêta et double-bêta, pour tous les noyaux d'atomes, en considérant tous les nombres de protons et de neutrons possibles, jusqu'à la plus grande instabilité, jusqu'à ce que le noyau ne puisse plus exister... Une fois l'élément trouvé, on demanderait aux chimistes de regarder de près et de mesurer l'énergie des électrons s'échappant de ces atomes...

Calculer. Il ne savait faire que cela, depuis enfant, Ettore calculait, il calculait tout et n'importe quoi, il multipliait, intégrait, dérivait, sommait quadratiquement. Pour calculer les caractéristiques des émissions bêta de noyaux radioactifs, il fallait d'abord trouver qu'elle était cette force interne au noyau qui pouvait le rendre si instable qu'il en était amené à transformer un neutron en proton. C'est l'ensemble du noyau, protons et neutrons ensemble qui agissaient sur l'un d'entre eux pour le désintégrer.

C'était un travail colossal, on parlait de rien ou presque. Ettore avait créé la théorie des forces d'échange quand il était à Leipzig. Il fallait généraliser cette vision pour l'appliquer à l'instabilité de type bêta. Comment une force qui maintenait entre eux les protons et leurs contreparties neutres pouvait-elle induire une réaction de désintégration de l'une des particules à l'origine même de cette force ? Fallait-il introduire un tout nouveau mécanisme ?

Le physicien prit son stylo noir, sortit un grand cahier vierge de son armoire, là où il entassait une multitude de feuillets et de papiers divers. C'était aussi son coffre personnel où il conservait ce qu'il avait de plus cher au monde après ses cigarettes : son échiquier.

Il s'assit derrière son bureau, se prit la tête dans les mains, les feuilles blanches devant lui. Il repensait à la façon dont lui et Fermi avaient élaboré la théorie de la radioactivité bêta. Elle était bien sûr trop simpliste. Elle ne permettait pas de prévoir les caractéristiques des électrons émis, leur probabilité d'apparition, la période radioactive de l'élément considéré, ou leur énergie maximale. Il fallait tout reprendre, en s'inspirant des forces d'échange, c'était là la clé, pensait-il.

Il s'était assis aux environs de sept heure du soir, il était trois heure trente. Il ne s'était pas levé de toute la soirée. La fenêtre était ouverte sur la moiteur romaine de cette fin du mois d'août. Ettore aimait travailler la nuit, la nuit l'inspirait, elle lui semblait à même de le

conduire vers la vérité, vers la beauté du monde. Le mouvement du stylo et le frottement de sa manche sur le bois clair du bureau produisait un jeu d'ombres curieusement bruyant, comme si elles grattaient le mur où elles étaient projetées. La lampe à pétrole produisait une lueur pastel. Ettore était dans son monde.

\*\*\*

Il ruminait son problème depuis une bonne semaine déjà. Il était onze heures du matin, le chant des oiseaux emplissait la petite cour sur laquelle donnait la fenêtre. Quelqu'un frappa à la porte. Ettore se leva péniblement, comme ankylosé, n'ayant pas fermé l'œil cette nuit-là, comme presque toutes les nuits précédentes depuis plusieurs jours. Il était fourbu. Il voulait aller dormir au plus vite. C'était encore Luciano. Il venait lui apporter des réserves. Luciano était attentionné envers lui. Son frère le plus aimant sans doute. Luciano avait essayé d'empêcher Ettore de s'enfermer dans son appartement. En vain. Il s'était résolu à rendre visite à son frère cadet environ une fois par semaine. Il venait toujours avant midi quand c'était un dimanche, en allant à l'église, ou bien c'était le soir si c'était les autres jours de la semaine. Ettore était reconnaissant envers son frère. Souvent la visite se clôturait par une partie d'échecs. Ce jour-là, Ettore ne dit pas un mot sur son occupation du moment;

Luciano avait remarqué les traits tirés de son frère, lorsque ce dernier lui proposa de prendre les blancs, Luciano refusa et lui dit d'aller se reposer avant de prendre congé.

Luciano faisait le messager pour le reste de la famille. Il tenait régulièrement sa mère au courant de l'état de santé et d'esprit de Ettore, elle qui était retournée à Catane juste après la mort de leur père. Ettore avait été durablement affecté par la disparition de son père, mais il n'en avait jamais parlé à quiconque, et Luciano ne prévoyait pas d'aborder le sujet avec lui.

L'autre frère plus âgé d'Ettore, Salvatore, était très occupé. Il se tenait au courant grâce à Luciano. Il passait parfois voir Ettore avec sa femme et les enfants, mais les visites étaient toujours très courtes. Il ne s'attardait jamais comme le faisait souvent Luciano. Ettore ne leur disait pas qu'il travaillait sur une manière de prouver au monde que sa théorie était la bonne. Il leur disait qu'il étudiait des grandes batailles navales historiques ou des combinaisons de jeu d'échec. Il leur montrait aussi sa bibliothèque qu'il affirmait relire en entier.

Ettore était dans une impasse. Il ne trouvait pas comment attaquer le problème. Une simple analogie avec les forces d'échanges qui produisaient une si forte cohésion dans le noyau atomique ne fonctionnait pas. Même en imaginant de nouvelles particules qui auraient pu constituer les neutrons et les protons, des

sortes de briques encore plus élémentaires qui feraient de ces deux entités des particules presque identiques. Non, ça ne marchait pas. La corbeille à papier se remplissait plus vite que le temps qu'il fallait pour la vider.

Luciano sentit le changement chez son frère. En voyant les piles de papiers qui s'entassaient sur le bureau, il comprit qu'il avait repris un travail. Mais lorsqu'il le demanda à Ettore, il ne reçut qu'une réponse évasive. C'était une excellente nouvelle.

\*\*\*

Luciano frappa sur la lourde porte de l'office notarial. La secrétaire ouvrit. Elle connaissait le frère de son patron. Salvatore n'était pas disponible tout de suite. Si c'était important, il pouvait attendre dans le petit salon. Luciano patienta dix minutes sur l'un des fauteuils disposés dans la pièce sobrement aménagée. Salvatore Majorana s'était installé comme notaire depuis maintenant cinq ans et son office avait depuis acquis une bonne réputation. Salvatore fit entrer son frère dès qu'il l'aperçut, après avoir reconduit son client jusqu'au pas de la porte.

– Ettore s'est remis à travailler! Je suis allé le voir ce matin. J'ai pu voir des tas de papiers qu'il venait apparemment d'écrire!..

Luciano relatait sa visite chez Ettore à Salvatore. Il était heureux de pouvoir lui annoncer qu'Ettore

semblait avoir repris goût à la vie et s'était remis à faire des choses utiles.

Et je l'ai trouvé en assez bonne forme, quoique un peu fatigué, comme s'il n'avait pas dormi de la nuit... Mais peut-être travaille-t-il la nuit ?

– Est-ce que tu crois qu'il mange mieux ? s'enquit Salvatore.

– Oui, ça se voit, il se porte bien mieux. Et il prend à nouveau soin de lui. Tu devrais aller lui rendre visite.

– Je vais y aller. Ah, je suis heureux d'entendre ce que tu me dis là, si tu savais... Je commençais à désespérer de le voir revenir à la vie. Tu sais, Luciano, je ne te l'ai jamais dit, mais à un moment, j'ai vraiment pensé à l'obliger à se faire soigner. Maman était d'accord.

– Tu veux dire le faire interner ? s'étonna Luciano.

– On n'aurait pas pu le laisser plus longtemps dans cet état de toute façon... Si tu me dis qu'il semble aller mieux, j'en suis vraiment très heureux. Ça change tout. On va peut-être pouvoir oublier cette mauvaise période. Je pense que j'irai le voir dès Lundi prochain. Est ce qu'il t'a encore parlé de personnes qui le suivent ?

– Non, pas cette fois-ci. Je sais que tu penses que c'est des affabulations, mais moi je crois que c'est tout à fait possible. Je ne vois pas pourquoi il aurait imaginé cela.

– Je l'interrogerai à ce sujet quand j'irai le voir. Est-ce qu'il t'a dit sur quoi il travaillait ?

– Non, il m'a parlé d'autres choses mais c'était clair, son bureau était encombré de feuilles griffonnées et de livres scientifiques, comme il le faisait avant. Ça ne fait aucun doute, il s'est remis à la physique, c'est sûr.

– Bien, c'est très bien! Dans le fond, c'est ce qu'il a toujours aimé. C'est la seule chose qui peut le rendre un peu heureux. Crois-tu qu'il faut qu'on en parle aux gens de l'Institut de Physique ?

– Il est peut-être trop tôt. Je pense qu'il faut le laisser reprendre sereinement le goût du travail. De plus, je sais qu'il continue à voir certains amis physiciens. Ne nous mêlons pas de ça, pas maintenant en tout cas...

– D'accord Luciano, laissons faire le temps.

\*\*\*

Un jour en fin de matinée, Ettore rentrait du marché où il avait l'habitude d'acheter le minimum. Il marchait d'un pas lent, une cigarette à la bouche. La rue était vrombissante d'automobiles qui semblaient toutes filer vers le même point. Brusquement, sans comprendre d'où elle venait, Ettore aperçut une ombre au sol avancer rapidement vers lui par derrière. Il sentit très vite une présence, très proche, comme si on allait lui mettre la main sur l'épaule d'une seconde à l'autre.

Ettore se retourna rapidement et vit deux hommes portant tous les deux un chapeau noir et qui

marchaient côte à côte en marchant rapidement vers lui. Il fut pris de panique, comme si le sol se dérobaît. Il sentit comme une décharge électrique dans tout son corps. Sans réfléchir, il se mit à courir pour échapper à ses ravisseurs. Il laissa tomber sa *ciabatta* et cracha sa cigarette sur le trottoir humide.

Il courait aussi vite qu'il pouvait, bousculant presque les passants qu'il croisait dans sa fuite. Il n'avait pas l'habitude de courir aussi vite, il haletait. Les passants qui le voyaient arriver se mettaient de côté, ceux qui ne l'avaient pas aperçu étaient surpris. Ettore arriva bientôt à un arrêt de tramway, le tram redémarrait, il ne pouvait pas rater une telle occasion, Ettore sauta sur le marchepied de la plateforme, échappant ainsi de justesse à ses poursuivants. Son sprint l'avait mis hors d'haleine, il parvenait à peine à reprendre son souffle. Il lui arrivait de maudire les cigarettes parfois. Les passagers le dévisageaient sans rien dire. Il transpirait à grosses gouttes et haletait, penché en avant comme pour cracher ses poumons.

Une fois son souffle repris, le tramway avait déjà tourné dans la via Ruggia, il ne pouvait pas voir les deux hommes qui l'avaient poursuivi et presque intercepté.

Ettore se répétait qu'il fallait que cela cesse, mais dans le même temps, il se disait que ça ne servirait pas à grand-chose de prévenir la police. Ces gens-là étaient d'une autre trempe que de vulgaires voyous, et peut-être même qu'ils étaient de mèche avec les

agents de la sécurité intérieure. On pouvait tout imaginer. Ils le suivaient dans ses moindres faits et gestes. Ils cherchaient peut-être à connaître ce qu'il avait découvert. Ettore ne se laisserait pas impressionner après tout. Il était décidé à ne jamais livrer à quiconque ce qu'il avait trouvé et qui pouvait attiser les convoitises. Il attendit d'arriver au terminus du tramway pour descendre. C'était la gare, l'endroit le plus approprié pour disparaître dans la foule.

Ettore vivait seul dans son appartement. Il se savait épié. Il prenait soin à chaque fois qu'il sortait de chez lui de vérifier que personne étranger à l'immeuble ne traînait dans la cage d'escalier. Cela n'était encore jamais arrivé mais Ettore s'y était préparé. S'il voyait du haut de la rambarde qu'un inconnu se trouvait en bas de l'escalier, il pouvait monter très vite du troisième jusqu'au cinquième étage sans bruit et grimper dans les combles par l'échelle pivotante. Il était possible de rester caché dans les combles où étaient entassées des quantités de vieux objets poussiéreux, ou bien de sortir sur la petite terrasse jonchée de crottes de pigeons, qui joignait les deux immeubles. Ettore y était monté une fois et avait vérifié que la porte du bâtiment mitoyen qui donnait sur la terrasse restait ouverte. Il pourrait s'échapper par là en cas de besoin.

\*\*\*

Salvatore arriva juste à l'heure du café. Lorsqu'il frappa à la porte, il dut attendre une bonne minute avant qu'Ettore vienne lui ouvrir. Salvatore était venu seul cette fois-ci. Il vit tout de suite que son frère allait mieux que quelques semaines auparavant. Ettore avait les cheveux coiffés et était rasé de près. Il semblait avoir repris plusieurs kilos.

Salvatore lui demanda assez vite quelles étaient ses activités actuelles. Ettore lui dit la vérité. Il s'était remis à étudier la physique théorique, et plus particulièrement la suite de ce qu'il avait effectué quand il était en Allemagne. Il n'entra pas dans plus de détails, car il savait que Salvatore était très vite perdu par le jargon des physiciens. Salvatore était ravi de retrouver son frère cadet comme il l'avait presque toujours connu. Il faisait chaud dans l'appartement. Soudain, Ettore raconta sa mésaventure du marché, sans que Salvatore n'ait encore abordé le sujet :

– L'autre jour j'ai failli me faire attraper pas deux individus, en pleine rue!

– Comment ça ?

– Je rentrais du marché, et brusquement, deux hommes se sont jetés sur moi, enfin, ont essayé de se jeter sur moi... J'ai réussi à m'enfuir en attrapant un tram au dernier moment... J'ai eu beaucoup de chance, il faut bien le dire. Je me méfie de plus en plus...

– Mais qui pourrait t'en vouloir ainsi ?

– On peut tout imaginer... Je sais sûrement des choses qui intéressent certaines personnes...

- Des informations scientifiques, tu veux dire ?
- Oui, par exemple. Il y a certaines choses dont il vaut mieux que je ne te parle pas non plus, d'ailleurs...
- Oh, mais tu m'intrigues, maintenant... Ça me donne envie d'en savoir plus!
- Non, Salvatore, je suis sérieux. Si ces gens veulent employer la force pour savoir ce que je sais, je ne peux pas t'exposer inutilement. Tu n'as rien à voir là-dedans.
- Mais tu es mon petit frère, Ettore... Je me dois de te protéger. Il serait peut-être utile d'avertir la police...
- Non! Je me méfie tout autant de la police... Ce n'est vraiment pas une bonne idée. Laisse-moi avec ce problème, je n'aurais pas dû t'en parler. Et ne t'inquiète pas pour moi, je sais me protéger. Personne ne pourra m'attraper, et de toute façon, je ne dirai jamais rien sous la contrainte, c'est hors de question. Tu sais que j'ai trouvé un moyen imparable pour sortir de l'immeuble sans passer par la porte d'entrée! Les deux immeubles communiquent par le haut, j'ai découvert ça il y a peu de temps. C'est formidable...
- Ettore, tu ne vas pas rester comme ça, à être constamment sur le qui-vive, c'est invivable...
- Pour le moment, ça va. Il faut juste prendre l'habitude de tout surveiller. C'est facile, au bout d'un moment, tu sais...

Salvatore regardait son frère. Il était en même temps heureux de le voir avoir repris goût à la vie, mais restait perplexe sur ce qu'il lui racontait. Que ce soit

vrai ou non, dans les deux cas, ça pouvait devenir vraiment inquiétant.

Dix-huit juin, Frédéric se foutait comme de l'an quarante de l'anniversaire de l'appel du général De Gaulle, c'était le jour de sa soutenance de thèse. En fin d'après-midi il serait docteur en physique. Il avait rêvé de ce jour depuis bien longtemps, et maintenant il y était. C'était difficile à croire et pourtant si prégnant. Il était épuisé. Les derniers mois avaient été si éprouvants psychologiquement. Depuis qu'il avait envoyé son tapuscrit, comme les doctorants aimaient à appeler leur mémoire de thèse, il ne s'était pas économisé. Il avait rejoint le groupe de Cristina pour poursuivre la traque à l'erreur expérimentale, avec toujours le secret espoir de ne pas en trouver, mais il n'était resté que quelques semaines au Gran Sasso sur les deux mois.

Depuis ce temps, il n'avait rien eu de nouveau à écrire pour sa présentation *powerpoint*. Il allait annoncer l'existence d'une anomalie de vitesse des neutrinos, avec une série d'éventuelles conséquences

révolutionnaires. Il citerait de manière exhaustive tout ce qu'il avait accumulé dans les annexes de son mémoire, agrémenté des nouvelles vérifications qui avaient été faites depuis deux mois, afin de donner à son annonce le caractère le plus robuste qu'il puisse. Il était prêt. Bien sûr, la soutenance comme prévu se passerait à huis clos. Seuls les membres du jury y assisteraient en signant une clause de confidentialité qui leur empêcherait de divulguer ce qu'ils avaient lu et entendu. Même sa famille proche était exclue de l'amphithéâtre, alors même qu'ils ne comprenaient pas un traître mot de tout ce que pouvait leur expliquer Frédéric lors des repas familiaux.

De façon paradoxale, le huis clos s'appliquait également à l'entourage professionnel proche, qui était pourtant totalement au fait de ce que pouvait dire Frédéric. Cristina en faisait partie. Elle était furieuse de ne pas pouvoir entendre d'elle-même les mots qu'allait employer Fred. Ils avaient déjà fait plusieurs répétitions en petit comité. Mais Cristina n'était pas certaine que Fred s'exprimerait exactement de la même façon. Elle en avait peur. S'il parlait du résultat supraluminique en jubilant, ce ne serait pas la même chose que s'il l'évoquait comme une possibilité parmi d'autres, probablement très incertaine. C'est cela qu'elle désirait qu'il dise, s'il devait en parler. Le mieux selon elle serait qu'il en parle de façon beaucoup moins triomphale que ce qu'il avait écrit dans son manuscrit, voire qu'il se rétracte. De toute

façon, le mal était fait, il l'avait écrit. Il ne l'avait pas écoutée.

Cristina était dégoutée par son optimisme aveugle, qu'elle considérait être du défaitisme et plus de la science. Pour elle, il ne devait pas évoquer la solution supraluminique mais s'en tenir aux lois de la physique relativiste si grandement validée. Il faisait une grave erreur selon elle. La jeune femme lui avait tout de même arraché qu'il atténue son propos en ajoutant des formules rhétoriques de méfiance et de précaution. Mais à son grand regret elle n'avait pas réussi à le faire changer d'avis. Elle pensait qu'il courait à sa perte.

Même s'il semblait serein extérieurement, Fred bouillait intérieurement. Ses certitudes parfois se fissaient. Il se demandait s'il avait eu raison d'écrire ce qu'il avait écrit d'une part dans son manuscrit, et d'autre part sur ces planches à projeter.

La soutenance était prévue à quatorze heures. Le jury avait été invité à déjeuner par Bernard dans un bon restaurant de Gif-sur-Yvette non loin d'Orsay, où il avait ses habitudes. C'est lui avec Daniel qui avait choisi les membres du jury. Outre les deux rapporteurs de thèse, qui avaient dû lire attentivement le manuscrit qui leur avait été envoyé deux mois plus tôt, les autres membres du jury étaient des chercheurs éminents du domaine. Daniel avait insisté pour que Luigi en soit membre. Il pensait que c'était une évidence. Lorsque Daniel lui en parla quelques

semaines plus tôt, Luigi en était ravi. Si Daniel ne lui avait pas proposé, il aurait fait en sorte que cela arrive de toute façon. Avoir un membre étranger dans son jury de thèse était par ailleurs un petit plus toujours bon à prendre. Et le nom de Luigi Scuola était une référence dans le domaine. La page de garde du mémoire de Frédéric où figurait la liste du jury était enviable. Les trois autres membres étaient des chercheurs familiers des anomalies des neutrinos, avec notamment l'un d'eux qui travaillait sur l'anomalie dite des neutrinos de réacteurs, qui laissait penser qu'il pourrait exister une toute nouvelle famille de neutrinos. Ces membres ne seraient pas trop effarouchés, pensèrent-ils, d'entendre dire que les neutrinos *mu* pourraient indiquer une toute nouvelle anomalie de grande ampleur.

En attendant l'heure fatidique, Frédéric était dans l'amphi et vérifiait le bon fonctionnement du projecteur et de l'ordinateur. Il avait assisté à une thèse quelques semaines plus tôt au cours de laquelle l'ordinateur avait planté au milieu de la présentation, ce qui avait complètement perturbé la doctorante qui présentait. Il avait fallu plusieurs minutes et l'intervention de Christian qui avait dû apporter en bougonnant un autre ordinateur. Le jury avait été compréhensif, malgré le fait que Stéphanie avait perdu le fil de ses pensées et s'était entièrement emmêlé les pinceaux, perdant toute confiance en elle dans la deuxième partie de son exposé. Les questions

qui suivirent la présentation furent épiques, la jeune fille frêle était au bord des larmes. Évidemment tout s'était bien fini comme toujours, elle avait obtenu une mention très honorable, ce qui était le mieux que l'on pouvait obtenir. Frédéric ne voulait pas qu'une telle mésaventure lui arrive. Il avait apporté son propre ordinateur portable qui tournait sous linux et avait vérifié que la liaison au vidéoprojecteur était correcte, il avait même testé le rendu des couleurs. Tout était parfait.

Il était treize heures cinquante, le jury n'était pas encore là, quand Cristina pénétra sans bruit dans l'amphi faiblement éclairé. Frédéric était de dos, regardant l'écran affichant sa première planche avec en très gros caractères le titre de sa thèse : "Mesure absolue de la vitesse des neutrinos mu sur une longue distance dans le cadre de SYMPHONIE".

Cristina s'approcha de lui sans bruit. Arrivée au deuxième rang des sièges dans l'allée centrale, elle ouvrit la bouche et l'interpella de sa voix rauque de grande fumeuse :

"Fred!..."

Il se retourna en sursautant.

– Qu'est-ce que tu fais là ?

– Ils ne sont pas encore là... Ça va ? Ça y est, tout est prêt pour le pot...

C'était elle qui s'était chargée de préparer le pot de thèse avec l'aide de Julien, le frère cadet de Fred qui était venu assister de l'extérieur à la soutenance avec

leur mère. Cristina voulait le rassurer. Puis elle lui dit sans sourciller, semblant marquer son accent plus qu'à l'accoutumée :

– Tu devrais te rétracter. Tu sais ce que j'en pense... Tu vas te planter si tu parles d'anomalie des neutrinos au lieu d'une anomalie expérimentale... Puis elle ajouta ensuite d'une voix inhabituelle : "Tu ne seras jamais Majorana...". Elle fila ensuite rapidement en grimpant les marches de l'amphi quatre à quatre. De grosses larmes tombaient sur ces joues.

Fred regarda partir Cristina fixement sans dire un mot, le souffle court, plongeant sa main dans la poche de la veste du costume qu'il avait acheté pour l'occasion et serra la clé USB.

\*\*\*

Frédéric avait fait trois versions différentes pour sa présentation de soutenance. La première qu'il avait répétée avec l'équipe et Cristina, évoquait clairement une potentielle anomalie de la vitesse des neutrinos impliquant une nouvelle physique, la seconde était celle qu'il avait prévue au cas où un défaut expérimental aurait été trouvé au dernier moment. Sa troisième version, il l'avait faite à l'insu de tout le monde, elle présentait comme la première des résultats avec soixante nanosecondes d'avance, mais prenait le contre-pied de ce qu'il avait rédigé dans son manuscrit. Il s'y rangeait complètement à l'avis de

Cristina en rejetant vigoureusement une quelconque interprétation en termes d'anomalie des neutrinos, mais plutôt comme un défaut expérimental qu'ils n'avaient toujours pas réussi à trouver malgré leurs efforts considérables.

Le matin du 18 juin, Fred avait copié la version un sur le bureau de son portable en vue de la soutenance, et les deux autres versions sur sa clé USB à l'effigie du cinquantenaire du LP2HE qu'il avait glissé dans sa poche.

Les membres du jury, six hommes et une femme, entrèrent et s'installèrent sur les chaises au premier rang de l'amphi qui s'était vidé des derniers curieux. Frédéric était debout derrière le large bureau, comme s'il allait donner un cours magistral, ç'en était un peu un, en un sens. Il avait les yeux dans le vide, songeant aux derniers mots que Cristina lui avait dit. Le jury dans son ensemble paraissait assez joyeux, Fred connaissait le côté bon vivant de Bernard et pensa aussitôt qu'il les avait peut-être fait déguster quelques bons Bourgogne dont il avait le secret. Fred trouva que Luigi Scuola était particulièrement agité, parlant fort et le teint légèrement rosi.

C'est au restaurant qu'ils avaient décidé qui serait le président du jury, comme cela se faisait souvent, et cela ne surpris pas Frédéric d'entendre que ce serait le grand patron de SYMPHONIE. C'était troublant de se retrouver là dans un amphithéâtre complètement vide, face à sept éminents spécialistes des neutrinos. Il avait

assisté à de nombreuses thèses, qui pour la plupart rassemblaient des salles ou des amphis pleins. Mais il connaissait les enjeux de la sienne. Il acceptait la situation.

Son cœur battait fort dans sa poitrine, son souffle se faisait aussi rapide que s'il venait de courir à grande vitesse. Bernard lui adressait un sourire complice après avoir annoncé le nom du président du jury, tandis que Luigi déclama la phrase rituelle : "Monsieur Frédéric Fournier, vous allez nous présenter votre travail de thèse en vue de l'obtention du grade de docteur." Puis, en lisant la page de garde du manuscrit posé devant lui en chaussant ses lunettes : "Ce travail concerne la mesure absolue de vitesse des neutrinos mu sur une longue distance dans le cadre de SYMPHONIE. Nous vous écoutons, vous avez quarante-cinq minutes."

\*\*\*

Le pot de thèse avait lieu dans la grande salle de réunion du rez-de-chaussée. On avait enlevé les chaises et modifié la disposition des tables pour l'occasion. Tout était prêt avant même que ne débute la présentation de Frédéric. La soutenance à huis clos donnait une ambiance étrange, les amis et la famille attendaient là en discutant de choses et d'autres sans pouvoir toucher aux victuailles, alors qu'ils auraient dû assister au discours de Frédéric. Au bout d'un peu

plus d'une heure, la porte s'ouvrit, c'était Frédéric, tout sourire.

– Ca y est! Le jury délibère... Ça ne va pas être long... Il faut retourner à l'amphi, vous pouvez venir pour assister au résultat de la délibération.

Dix minutes après que le petit groupe non familial des lieux eut pris place dans le vieil amphithéâtre étonnamment sombre, très vite rejoint par de nombreux chercheurs et ingénieurs du labo, les sept membres du jury réapparurent par la porte qui était située à l'arrière de l'estrade. Frédéric se dirigea d'un pas rapide vers le point duquel il avait parlé durant plus d'une heure, questions comprises. Le président du jury, Luigi Scuola s'avança d'un pas et prononça les mots que tout chercheur doctorant attend d'entendre, le résultat de trois années de travail acharné, trois années de journées plus longues que les nuits, trois années de joies et de défaites, trois années focalisées sur un sujet, son sujet.

– Monsieur Frédéric Fournier, vous nous avez exposé brillamment le travail de recherche que vous avez mené durant trois ans. Ce travail est remarquable à bien des égards. Vous avez montré, par le manuscrit très complet que vous avez rédigé ainsi que par cette présentation d'une clarté rare, que vous méritiez amplement le grade de docteur. Le jury vous décerne la mention "très honorable". Tous les membres du jury se joignent à moi pour vous féliciter personnellement.

Les applaudissements retentirent alors dans l'amphi tandis que Frédéric serrait la main de chaque membre du jury. Il repensait à ces longues années au cours desquelles il s'était fixé pour but cet instant-là. C'était fait. Il était maintenant docteur en physique des particules. Il savourait l'instant, le temps n'existait plus. Il ne remarquait même pas qui était dans les travées, il n'avait même pas entendu les applaudissements autour de lui.

C'est Bernard qui apprit à Cristina ce qu'avait montré et dit Frédéric, et surtout comment il avait répondu aux questions du jury. Il avait présenté les choses de manière emphatique, en appuyant sur le fait que la mesure, de par sa robustesse, pouvait tout à fait indiquer une nouvelle anomalie de grande ampleur pour les neutrinos. Presque toutes les questions de Luigi portèrent sur les différentes hypothèses qui pouvaient expliquer une vitesse supraluminique. Frédéric se fit un plaisir visible à retranscrire tout ce qu'il avait pu apprendre sur les théories diverses et variées qui pullulaient dans des journaux plus ou moins confidentiels. Cristina comprit à ce moment que Frédéric avait fait son choix. C'était fini.

\*\*\*

Des bouteilles de Champagne avaient été mises dans le petit frigo qui appartenait à l'association du personnel. Le pot traditionnel, le pot de thèse,

permettait de marquer l'arrivée du nouveau docteur en sciences, il fêtait la fin de cette longue quête, la fin de la formation d'un chercheur. Même si la thèse était officiellement un diplôme délivré par l'Université, les nouveaux docteurs en sciences n'étaient déjà plus des étudiants depuis longtemps. La soutenance de leur thèse marquait d'avantage l'accomplissement d'un projet de recherche entamé au sein d'une équipe dans laquelle le jeune chercheur doctorant avait été embauché trois ans plus tôt.

On essaya de ne pas parler des détails du travail, même si les grandes lignes étaient connues de la plupart des chercheurs du LP2HE. La valeur de la mesure controversée était en revanche inconnue des autres physiciens. Seul le directeur du laboratoire avait été mis au courant et avait compris la position de la direction de SYMPHONIE. Frédéric avait bien du mal à avaler les petits gâteaux marocains dont il raffolait. Il y avait toujours quelqu'un pour venir le féliciter et lui serrer la main. La salle était pleine. Tous le labo ou presque était là. Frédéric était heureux de voir tous ses collègues venir lui marquer leur sympathie.

Il y avait trois soutenances de thèse par année, et à chaque fois, c'était la fête durant quelques heures, et puis le train-train quotidien reprenait, mais ces quelques heures étaient toujours pleines de chaleur et de vraie amitié. La soutenance d'une thèse marquait souvent la fin d'une collaboration, un contrat qui

arrivait à son terme. Un nouveau départ pour l'impétrant qui partait souvent vers d'autres aventures scientifiques dans un domaine légèrement différent. Certains docteurs choisissaient de ne pas poursuivre de carrière dans la recherche fondamentale mais préféraient rejoindre le milieu de la recherche appliquée ou de la recherche et développement en entreprise. Ils étaient encore peu nombreux parmi les docteurs en physique des particules ou en physique nucléaire.

Bernard en était déjà à sa quatrième coupe de Champagne. Cette thèse était pour lui différente des autres, c'était sa dernière. Il devait partir à la retraite deux ans plus tard. Il ne reprendrait plus de doctorant sous sa direction. Il avait supervisé son premier doctorant, on les appelait encore avec le sobriquet péjoratif *thésard* à l'époque, quand il avait à peine trente-cinq ans. Il discutait de sa longue carrière de directeur de thèse avec la mère de Frédéric. Il avait calculé, Frédéric était donc le neuvième jeune chercheur qu'il avait dirigé. Il lui était arrivé durant les années fastes de diriger plusieurs doctorants en même temps, et il avait connu certaines années sans direction de thèse, des années qui avaient été reposantes même si moins rémunératrices. Bernard était ému lorsqu'il se remémorait tous ces bons moments avec les jeunes, toutes ces manip, certaines si improbables, toutes ces mesures de physique nucléaire ou des particules, pour certaines d'entre elles

arrachées dans les toutes dernières semaines avant le dépôt du manuscrit dans une tension inimaginable. Frédéric faisait partie des trois meilleurs doctorants qu'il avait dirigés. Bernard ne le disait pas pour faire plaisir à son interlocutrice, il le pensait vraiment. C'était un chercheur qui s'était vraiment beaucoup investi dans l'expérience. Ce n'était pas toujours le cas. Sans dévoiler le contenu du résultat qu'il n'avait pas le droit de révéler, même à Mme Fournier, il lui fit comprendre à demi-mots que Frédéric avait peut-être trouvé quelque chose de très très important, ce qui avait expliqué la nécessité de l'huis-clos. Bernard était fier d'être le directeur de cette thèse-là.

En début de soirée, alors que la salle commençait à se clairsemer gentiment, ne restant que les personnes venues de loin, une grande brune apparut à la porte, mais n'entra pas. Elle regardait Frédéric qui semblait en grande discussion avec Luigi Scuola. Les autres membres du jury avaient déjà pris congé. Frédéric, qui faisait face à la porte, ne vit qu'elle. Il s'interrompit brusquement, posa sa coupe de Champagne et se dirigea vers Cristina. Ils disparurent tous les deux dans le couloir, tandis que Luigi les suivait des yeux, interloqué. Julien avait monté le son de la chaîne stéréo portative qu'il avait apportée pour apporter un peu d'ambiance. Il trouvait que écouter des instrumentaux de Mogwai lors d'un pot de thèse avait quelque chose de classe.

Quelques minutes plus tard, Daniel, qui s'était extrait

du pot une heure auparavant, réapparut dans l'embrasure de la porte suivi immédiatement par Frédéric. Il était seul et avait une mine qui avait perdu son sourire. Il était bientôt dix-huit heures. Le problème des pots, c'était la fin, au moment où les plus opportunistes sentant le vent tourner se carapataient l'air de rien en félicitant une nouvelle fois le tout nouveau docteur. Il fallait songer à tout ranger et il ne restait que les plus courageux et les vrais amis pour les corvées. Daniel alla dire un mot en catimini à Bernard qui écouta avec toute l'attention qu'il put.

Ils avaient décidés de lui faire un petit cadeau pour marquer le coup. C'est Cristina qui leur avait donné l'idée. Daniel avait compris qu'il s'était passé quelque chose dans la journée. Cristina avait juste fait une apparition puis était repartie. Bernard lui dit comment elle avait réagi quand il lui avait raconté la soutenance. Daniel et Bernard étaient embêtés. Ils ne savaient plus quoi faire. Ils ne pourraient pas annoncer que c'était un cadeau sur une idée originale de la pétillante Cristina.



Edoardo Amaldi avait réussi l'impensable, ramener Ettore Majorana à une vie "normale" d'universitaire.

Lors d'une visite à celui qui n'était plus vraiment son ami mais à qui il tenait toujours, Amaldi, qui avait trouvé un Ettore plutôt en forme, contrairement aux mois antérieurs, lui avait demandé si il était intéressé pour devenir professeur à l'Université pour donner des cours de haut niveau en physique et pouvoir continuer à travailler dans la recherche à l'Institut. A sa grande surprise, Ettore lui répondit positivement. Il semblait même presque heureux à cette idée. Un concours administratif pour être professeur allait se dérouler au début de 1937, c'était le premier du genre depuis celui qui vit triompher Enrico Fermi dix ans plus tôt. Le problème était qu'il n'y avait que trois postes, et nombreux étaient les anciens membres de la cour de Fermi qui pouvaient candidater. Et la plupart ne pensaient même plus que Majorana pouvait en être.

De retour à l'Institut, Edoardo Amaldi alla tout de suite voir Enrico Fermi qui se trouvait dans son bureau. Fermi faisait partie du jury de sélection des futurs professeurs d'université. Il avait un grand pouvoir sur le processus de sélection des candidats. Lorsque Amaldi lui relata sa conversation avec le génie maudit qui commençait à se faire oublier de ses condisciples, mais certainement pas de Fermi qui avait toujours cru que Majorana était de la trempe d'un Galilée ou d'un Newton, le chef du groupe de Physique théorique arbora un large sourire. Fermi parvenait à peine à contenir sa joie. Il avait besoin d'Ettore.

Suite à de multiples tergiversations avec le ministère et grâce à des personnalités haut placées, Fermi était parvenu à faire créer une chaire de physique à l'Université de Naples par le ministère de l'enseignement supérieur. Cette chaire serait séparée du concours de 1937, pour lequel il avait déjà été décidé de manière officieuse que les trois postes seraient attribués à Wick, Gentile et Amaldi. La nouvelle chaire de Naples serait affectée de manière exceptionnelle à Ettore.

Fermi s'était basé sur une loi toute récente qui permettait de créer un poste ciblé dans le cas de mérites exceptionnels. C'était aisément justifiable pour Ettore de par ces très grandes qualités de physicien théoricien. Il serait professeur assistant et enseignerait la physique atomique aux étudiants de

deuxième et troisième cycle. Il pourrait continuer en même temps son travail auprès de Fermi à l'institut de physique de Rome. Les deux villes n'étaient séparées que par trois heures de train.

Il fallait tout de même pour cela qu'Ettore Majorana produise quelques documents administratifs pour porter officiellement sa candidature. Un problème de taille pour lui était qu'il devait justifier d'au moins une publication scientifique de haut niveau publiée dans une revue à comité de lecture dans les deux années précédentes. Il n'avait absolument rien publié depuis son article en allemand à Leipzig.

Lorsque Edoardo Amaldi lui précisa ces nécessités administratives lors d'une visite chez lui à Rome, Ettore soupira longuement, tout en semblant réfléchir à ce qu'il pourrait bien donner à publier, lui qui venait de passer des années reclus à noircir des milliers de feuillets. Il ne voulait pas publier des ébauches, or cela faisait quelques mois qu'il ébauchait des concepts et menait des calculs sans issue. Puisqu'il fallait quelque chose de suffisamment intéressant, il se mit en quête de fouiller méticuleusement la grande bibliothèque dans laquelle il avait conservé tout un tas de papiers datant de son séjour en Allemagne. Il retrouva assez vite ce qu'il avait commencé mais non terminé sur l'électrodynamique symétrique des électrons et des positrons. En relisant ses notes, il se dit que cela ferait bien l'affaire pour ces bureaucrates du ministère. Il savait que Fermi était dans le comité

de sélection des candidats, mais il savait aussi que tout était joué d'avance. Une chaire spécialement dédiée pour lui, il n'y avait aucun enjeu. Il se doutait bien que Fermi avait plus besoin de lui que lui n'avait besoin de Fermi.

Il donna à Amaldi les feuilles de notes de sa théorie symétrique et lui dit de se débrouiller avec ça avec Fermi sans un mot de plus. Ettore n'était pas mécontent de son entourloupe.

Le temps était compté, le dossier devait être renvoyé complet au plus vite et il fallait donc que l'article soit publié dans les plus brefs délais. Comme il était évident que Ettore ne ferait aucun effort pour rédiger l'article et l'envoyer à la *Nuevo Cimento*, Enrico Fermi prit donc sur lui de le rédiger lui-même, en signant du nom de Majorana.

Lorsqu'il découvrit les notes que Amaldi lui avaient transmises pour faire l'article, Fermi fut littéralement subjugué. C'était absolument brillant, une toute nouvelle théorie de l'électrodynamique, qui était complémentaire ou pouvait même remplacer celle de Dirac... Mais quand avait-il trouvé ça ? Travaillait-il là-dessus depuis toutes ces années ? Enrico Fermi eut la réponse à la troisième feuille. Il s'agissait d'une feuille de papier à lettres rose à entête de l'Institut de physique de Leipzig... "Il a fait cette théorie quand il était en Allemagne, sans rien m'en dire... Et bien sûr, il n'aurait pas eu l'idée de publier ça avant... quel gâchis!..." se disait Fermi qui se désolait de voir que

Majorana était toujours le même. Partager ses découvertes était le dernier de ses soucis. Ça ne l'intéressait absolument pas alors que c'était pourtant le fondement du métier de chercheur. Fermi se demandait parfois si c'était la bonne solution de lui offrir un poste de professeur sur un plateau et de pouvoir le retrouver dans les couloirs de l'Institut. Dans la minute suivante, il se disait qu'il suffirait presque de simplement capter ses productions, quitte à se les approprier complètement, sans avoir à mentionner son nom après tout. Si lui ne désirait pas publier ses fabuleux résultats, il fallait bien que quelqu'un le fasse. Et que ça ne refasse pas le même tour que pour la découverte du neutron, où les italiens s'étaient fait doubler par les anglais, de la faute de Ettore qui avait refusé à cor et à cri d'écrire noir sur blanc son analyse lumineuse des observations des Joliot-Curie.

S'il avait donné ce travail à Amaldi, qui datait de quatre ans, pour la publication du concours, voulait-ce dire qu'il n'avait vraiment rien fait de nouveau depuis de temps-là ? Fermi savait par Segré qu'il avait pourtant passé beaucoup de temps sur une théorie des particules élémentaires, mais il n'avait jamais donné de détails. Ce n'était pas ce travail-là en tous cas.

Il donnerait beaucoup pour obtenir tout ce qu'avait pu inventer et découvrir Ettore depuis qu'on ne l'avait plus vu dans la bibliothèque de l'Institut.

Fermi n'eut aucun mal à retranscrire proprement les

notes de Majorana, il boucla l'article en une nuit. Il put l'envoyer au rédacteur scientifique de *Nuevo Cimento* dès le lendemain. Il ne faisait aucun doute que l'article serait accepté dans la foulée, une telle qualité et innovation ne pouvait que susciter l'admiration.

\*\*\*

Ettore Majorana prit son poste au début octobre 1937 à l'Université de Naples. Il continuait à habiter à Rome et ne venait à Naples que pour deux cours hebdomadaires, qu'il avait réussi à placer le lundi et le mardi. Il quittait Rome le dimanche en fin d'après-midi pour arriver à Naples dans la soirée, et rentrait à Rome dès le mardi soir. Les trois jours suivants, il les passait théoriquement à l'institut de Physique, mais on l'apercevait plus qu'on ne le voyait.

Il enseignait la physique atomique et subatomique ainsi que la physique quantique à des étudiants et étudiantes de deuxième cycle. Ils n'étaient que sept, trois garçons et quatre filles, ce qui était plutôt agréable pour celui qui avait du mal à s'exprimer en public. Il y avait particulièrement un étudiant qui était très assidu, très intéressé et posait de nombreuses questions pour la plupart pertinentes. Ettore semblait prendre plaisir à expliquer le plus simplement du monde à l'aide d'exemples concrets les mystères de la physique quantique. Le jeune étudiant passionné du

nom d'Andreotti était souvent au premier rang du petit amphithéâtre qui servait de salle de cours pour tous les modules de physique. Ettore avait remarqué sa ferveur, qui n'était malheureusement pas partagée par tous ces camarades. Pour faciliter son propos, Ettore faisait son cours comme si il s'adressait uniquement au jeune homme. Ce dernier ne l'avait probablement pas remarqué.

Il avait commencé par parler des lois de l'électromagnétisme de Maxwell, tout partait de là. S'en suivait les problèmes relatifs à la dynamique et la nécessité que la vitesse de la lumière soit une constante universelle quel que soit le référentiel. Il introduisait ainsi le travail qu'il trouvait remarquable du physicien Albert Einstein. Parallèlement, il introduisait la physique quantique par le comportement corpusculaire de la lumière, lui aussi découvert par Einstein. Et il déroulait ensuite les développements des vingt dernières années entrepris autour des formalisations de Schrödinger, puis Heisenberg.

Ettore parsemait d'anecdotes son cours sur la découverte des nouveaux rayonnements de la matière, alpha, bêta, gamma, et même les neutrons. Il tenait cette idée d'Enrico Fermi. Fermi lui avait toujours dit qu'il n'y avait rien de tel pour capter l'attention des étudiants que de leur raconter des histoires véridiques ou légèrement transformées pour l'occasion. Ettore s'y était essayé avec succès et y avait recours le plus

souvent. Il avait notamment eu l'idée de raconter dans le menu détail comment Marie Curie avait fait pour étudier le radium et le polonium et démontrer leur radioactivité. Il ajoutait sans sourire qu'il aurait été bien incapable de faire ce qu'avait fait cette femme, ce qui mit en joie ses étudiants et étudiantes.

La présentation des théories de la physique quantique s'arrêtait au principe d'exclusion de Pauli et au principe d'incertitude de Heisenberg. On n'enseignait pas l'électrodynamique quantique. Ettore était soulagé de ne pas avoir à parler de l'équation de Dirac, qui allait bientôt fêter ses dix ans d'existence.

En revanche, en accord avec Alberto Carelli, le responsable des enseignements, il consacra un peu de temps pour parler des détails du processus de la radioactivité bêta, ce qui l'amena à parler non seulement du positron, mais aussi des neutrinos. Sans évoquer le cadre théorique sous-jacent, Ettore décrivait ce qu'étaient les particules légères et pourquoi elles étaient si intimement liées entre elles. Son cours était d'une clarté peu commune. Il parvenait en peu de mots à expliquer les phénomènes physiques les plus difficiles à décrire. Lorsqu'il arrivait dans le petit amphî où les étudiants s'étaient approprié chacun une place dans l'un des trois premiers rangs, le silence se faisait naturellement sans qu'il n'ait rien à dire. Puis il posait sa sacoche de cuir sur la table et en sortait le plus souvent une ou deux feuilles de notes qu'il regardait à peine avant de prendre la craie qui restait

toujours en bas du tableau.

Il faisait la plupart de ses explications sous forme de petits dessins au tableau noir, ce qui lui permettait de ne pas se tourner trop souvent face aux étudiants. Il évitait de croiser leurs regards, comme il évitait de croiser celui de ses collègues responsables de cours. Les deux cours du lundi et du mardi duraient chacun deux heures, ils commençaient à dix heures. Les sept étudiants avaient pris l'habitude de s'installer toujours aux mêmes places. Dès la quatrième semaine, une des jeunes filles changea de place pour rejoindre le jeune Andreotti au premier rang. Ettore avait remarqué que mademoiselle Senatore s'intéressait de plus en plus à son cours. Elle se mit à son tour à poser des questions tout à fait intelligentes. Même si il n'y avait que deux étudiants sur sept qui étaient pris dans l'élan de la connaissance de la physique subatomique, Ettore se disait que sa mission serait remplie. Il était heureux de voir que ses explications étaient comprises et suscitaient autant d'intérêt.

\*\*\*

Fin novembre, Ettore venait de terminer son cours du mardi, qui était consacré à la structure du noyau atomique. Il sortait du département de physique, quand il entendit soudain derrière lui la voix de Gilda.

– Monsieur le professeur!

Ettore se retourna et vit la jeune femme s'approcher

de lui en trotinant, le bruit de ses pas résonnaient dans le hall.

– Que puis-je pour vous ?

– Il y a quelque chose que je n'ai pas bien compris je pense, dans votre cours...

– C'est embêtant... Et de quoi s'agit-il ?

– C'est peut-être long à expliquer... C'est au sujet de l'énergie de liaison des atomes... Auriez-vous un peu de temps à me consacrer pour me réexpliquer ce point ?

– Ecoutez, oui, bien sûr... Il est midi, et je dois prendre un train à seize heures. Je n'y vois pas d'inconvénient. Si vous n'avez pas de cours cet après-midi, nous pouvons nous revoir à quatorze heures à la salle de cours.

– C'est parfait! Merci beaucoup.

Gilda attendait devant la salle quand Ettore revint au département de physique. Il avait déjeuné seul à la trattoria qui se trouvait en face de l'Université, celle qui était tenue par le gros Pietro et qui était prisée par de nombreux professeurs. Ils s'installèrent dans la salle de cours qui était d'ordinaire réservée aux étudiants en chimie. Gilda suivait à la fois des cours de physique et des cours de chimie et connaissait bien cette salle, où l'odeur des produits chimiques rangés dans les armoires donnait une atmosphère envoûtante.

Avant d'entrer dans le vif du sujet de ce qu'elle n'avait pas bien saisi dans les explications de Majorana, Gilda ne put s'empêcher de remercier son

professeur pour la grande qualité de son cours, qu'elle trouvait passionnant. Ettore ne répondit pas mais hocha de la tête. Il regardait la surface du bureau autour duquel ils s'étaient assis face à face. Puis elle en vint à sa première question.

– En réfléchissant à ce que vous nous avez dit et montré ce matin, ce que je ne comprends pas, c'est d'où vient cette énergie qui lie entre eux les constituants du noyau atomique. Vous nous avez très bien décrit comment cela fonctionnait, mais je voudrais savoir de quoi est faite cette force qui est plus forte que la répulsion des charges électriques ? Et que se passe-t-il si on veut briser un noyau atomique en deux ?

Ces mots résonnèrent violemment aux oreilles d'Ettore. Il se mit inconsciemment sur ses gardes. Comment une jeune étudiante comme Gilda Senatore pouvait avoir imaginé le processus terrible qu'il avait trouvé et qu'il avait tant voulu oublier ? Ettore voulait néanmoins lui apporter une réponse, mais il fallait jouer à plusieurs coups d'avance. Il était hors de question de lui laisser entendre que la scission d'un noyau était quelque chose de possible. Il devrait donc mentir.

Il lui répondit très vite qu'il était absolument impossible de couper un noyau en deux ou en plusieurs morceaux. Il était juste possible d'en faire éjecter soit un neutron en le bombardant avec une particule alpha, ou soit un proton en le bombardant

avec un neutron. C'était tout. Puis il partit dans des explications très détaillées de l'interaction forte, comme pour essayer de noyer cette idée qui était apparue sur la scission du noyau. Il évoqua la possibilité pour cette force nucléaire forte qu'elle soit en fait portée par une nouvelle particule, une particule qui pourrait s'appeler une *particule vecteur*, que s'échangeraient les protons et les neutrons. Ces deux constituants du noyau étaient en fait des particules très similaires, qui ne se différenciaient que par leur charge électrique. Parti dans son élan, Ettore parla de choses dont il n'avait jamais encore parlé à quiconque, mais qui étaient sans incidence s'agissant d'une jeune étudiante passionnée, au contraire.

Ettore évoqua la possibilité que les protons et les neutrons puissent être constitués eux aussi par des particules plus petites, à l'image de l'atome que l'on croyait insécable et qui s'était révélé constitué d'un noyau et d'électrons. Les constituants du noyau, comme ils étaient vraiment très similaires, pouvaient être faits de plus petites particules, dont certaines seraient identiques pour le proton et le neutron. On pouvait par exemple imaginer qu'ils soient formés de trois particules ayant chacune une charge électrique multiple d'un tiers, positive ou négative. Il suffirait que l'une d'entre elles passe d'une charge de plus deux tiers à une charge de moins un tiers pour que l'on passe d'une particule de charge plus un, le proton, à une particule de charge nulle, le neutron.

La force forte qui liait les protons et les neutrons dans un noyau pourrait en fait lier entre elles ces nouvelles particules subnucléaires... Gilda écoutait ces explications religieusement. Elle fixait son professeur avec attention. Lui ne la regardait pas, ses yeux passaient indifféremment du bureau à la porte de la salle puis à la fenêtre, avant de revenir au bureau. Ettore poursuivit en faisant le lien avec le phénomène de la radioactivité bêta. Dans ce type de radioactivité, on voyait un neutron se transformer en proton. Ce pouvait tout à fait être cette fameuse particule subnucléaire qui se transformait en perdant une unité de charge électrique, en émettant dans sa transformation un électron et un antineutrino, et le neutron devenait proton. Bien sûr ce n'étaient que des conjectures, ces particules n'avaient jamais été observées, et sa théorie n'en était même pas une, c'étaient juste des idées qu'il essayait de creuser quand il en avait le temps. Gilda l'interrompt :

– Mais pourquoi y a-t-il ce neutrino, ou cet antineutrino plutôt, dans la radioactivité bêta, quand le neutron se transforme en proton ?

– Je vous ai expliqué dans le cours d'il y a deux semaines que le neutrino était indispensable pour sauver la conservation de l'énergie. Mais, vous avez raison, c'est vrai que l'on peut se demander pour quelle raison le neutron, ou la particule subnucléaire qui le constitue, a besoin de produire deux particules légères. La nature serait plus simple s'il émettait

seulement un électron monoénergétique... Je n'ai pas de réponse à cette question. Tout ce que l'on peut dire c'est que les neutrinos et antineutrinos, qui sont en fait identiques, sont intimement liés aux électrons et aux positrons. Ils n'existent pas sans eux. Ils font partie de la même famille. Pour cette raison, ils possèdent le même nombre quantique leptonique.

Ettore voyait que la jeune fille était attentive, il prenait plaisir à lui expliquer des choses auxquelles peu de personnes s'intéressaient. Gilda admirait ce jeune professeur qui semblait connaître tant de choses.

Ils renouvelèrent à quelques reprises et à quelques semaines d'intervalles ces séances d'explications impromptues de la physique la plus pointue. Cela se passait à chaque fois dans les locaux de l'Université, dans la salle de cours lorsqu'elle était disponible ou bien dans la grande salle de la bibliothèque, toujours après le déjeuner. Ils ne reparlèrent jamais de la scission des noyaux atomiques.



Daniel s'était démené pour obtenir un contrat à durée déterminée de six mois du CNRS pour Frédéric, dont le contrat de thèse prenait fin le 31 juillet. Il pouvait ainsi rester dans le groupe jusqu'à la fin janvier de l'année suivante. Ce fut une véritable bouée d'oxygène pour tout le monde. Dès qu'il eut terminé les quelques corrections qu'il devait apporter à son manuscrit ainsi que l'ajout de la page de remerciements, Frédéric décida de retourner au Gran Sasso avec le reste du groupe. Il remerciait bien évidemment les rapporteurs de sa thèse ainsi que les autres membres du jury avec une mention particulière à Luigi, qui avait accepté d'en être le président. Frédéric évita de s'étendre en remerciements mielleux ou d'inclure des private jokes comme on en voyait trop souvent dans de nombreux mémoires. Il remercia chaleureusement sa mère qui lui avait vraiment permis d'accomplir matériellement ses études supérieures jusqu'au master. Au moment de faire un dernier salut à ses condisciples du LP2HE

dans cette page très personnelle, Frédéric avait beaucoup réfléchi à ce qu'il voulait écrire pour Cristina. Il avait un instant songé à faire une citation globale, comme certains faisaient, en écrivant une phrase du style "un grand merci également à tous les doctorants, post doctorants, ingénieurs et techniciens du LP2HE, trop nombreux pour être tous cités, ils se reconnaîtront...". Mais Cristina devait être mentionnée spécialement, malgré tout...

*"Je tiens à remercier tout particulièrement Cristina, qui m'a montré à quel point on pouvait aimer, et pas uniquement la physique des neutrinos..."*

Frédéric n'avait plus mis les pieds au LNGS depuis bientôt un mois, depuis qu'il avait commencé à préparer sa soutenance. Il voulait maintenant à nouveau participer activement à la "vérification de l'anomalie". C'est comme ça qu'il appelait ce que Cristina nommait la "recherche de l'erreur". Depuis la soutenance, ils ne s'étaient plus adressé la parole. La physique, qui les avait unis dix-huit mois plus tôt les déchirait en lambeaux. Ils n'avaient jamais franchi le pas d'habiter sous le même toit. Cela facilitait maintenant grandement les choses. Chacun vivait à nouveau chez lui, mais seul. C'est Cristina qui fit le pas du non-retour. Le soir de la soutenance. Elle était venue au pot de thèse, sans doute plus pour faire plaisir aux autres membres de l'équipe, et essayer de montrer une équipe soudée, même si elle ne l'était pas. Elle avait beau se remémorer tous les bons

moments qu'ils avaient passés ensemble, il lui avait montré cet après-midi-là dans un huis clos, qu'il ne tenait pas à elle autant qu'elle pouvait encore tenir à lui. Ce soir-là, elle lui avait dit juste l'essentiel, qu'elle ne pouvait pas s'imaginer vivre avec quelqu'un qui ne parlait pas le même langage, la même science qu'elle. Elle parla d'intégrité, de science, en mettant oralement une majuscule au mot. Lui l'écouta, ne voulant rien laisser paraître. Il était amer. Il se disait qu'elle avait des raisons futiles. La vie et le boulot devaient être dissociés, c'était comme ça. La Science n'était pas qu'une activité professionnelle pour Cristina, c'était une façon de vivre, une façon d'être, une façon de penser, et peut-être une façon d'aimer.

Ils ne se comprenaient plus. Alors qu'ils avaient vécu des moments inoubliables depuis presque deux ans, ils se découvraient tels qu'ils étaient vraiment, l'aveuglement du désir s'était estompé. Ettore Majorana s'était dressé entre eux pour toujours, alors que c'était lui qui les avait rapprochés. Frédéric n'y pensait pas, il ne voulait pas y penser, il savait qu'il avait raison, il savait qu'il avait dans les mains un potentiel incroyable de révolutionner le monde, de renverser le paradigme d'Einstein, et il ne voulait pas le laisser passer, pour rien au monde, même pour ces yeux, même pour cette bouche, même pour cet esprit, qu'il avait tant aimés.

Quand il arriva à L'Aquila, devant le petit immeuble flambant neuf qui abritait les appartements des

chercheurs de passage venu travailler au LNGS, Frédéric savait qu'il allait y rencontrer Cristina. Elle était là pour trois semaines consécutives puis devait repartir quelques jours dans sa famille près de Milan avant de retourner à Orsay. Ils devaient se côtoyer durant une semaine et demie. Il lui avait apporté un exemplaire définitif de sa thèse.

\*\*\*

La *task force* continua son travail harassant et fastidieux de vérifications durant les deux mois de torpeur estivale. Du renfort était heureusement venu de Grenoble et d'Annecy. Cristina habitait maintenant presque de manière continue à L'Aquila. Frédéric faisait des passages d'environ une semaine toutes les trois semaines, c'était un peu moins que la moyenne des séjours des *parisi* comme les appelaient les italiens. Ils évitaient de se croiser le plus souvent.

La frénésie qui animait les équipes françaises de SYMPHONIE laissaient parfois perplexes les autres membres du consortium qui n'étaient pas au courant du problème. Le silence avait été bien respecté jusque-là. Même les physiciens de différentes origines travaillant sur d'autres manips du labo souterrain et qui côtoyaient les français le matin ou le soir dans l'annexe de L'Aquila ou dans le minibus, avaient remarqué un comportement inhabituel : les français discutaient beaucoup moins qu'ils ne le faisaient avant le printemps. Une tension était palpable chez eux. Ils

s'arrêtaient parfois de parler quand un membre d'une autre équipe de chercheurs passait à proximité.

A la fin août, sans qu'aucun sous-système n'ait pu être mis en défaut, il était devenu intenable de garder plus longtemps le secret. Les physiciens français estimaient tous qu'ils étaient arrivés au bout de ce qu'ils pouvaient faire. Il fallait prendre une décision au niveau de la Collaboration dans son ensemble. Seul Luigi était au courant depuis le mois de mars. Il n'avait rien dit lors des deux réunions du *board* qui s'étaient tenues au printemps et au début de l'été.

Daniel alla voir Luigi à Genève pour lui exposer son point de vue, qui était partagé par la totalité du groupe français, excepté Cristina, qui semblait s'obstiner à chercher l'impossible. Tôt ou tard, quelqu'un parlerait et ferait fuiter le problème. Ils avaient tout vérifié, tout refait, ils tournaient en rond comme des hamsters dans leur roue, en revenant constamment au point de départ. Ils étaient tous à bout, quelqu'un allait forcément craquer. Il avait peut-être raison, on était peut-être face à une extraordinaire anomalie...

Luigi acquiesça sans dire un mot, l'air pensif.

– Tu veux publier ?

– Ce qu'il faudrait, avant de clamer la découverte d'une anomalie, c'est demander à la communauté de refaire le même type d'expérience. Les américains et les Japonais doivent pouvoir le faire...

– Les américains n'ont pas une bonne résolution temporelle, tu sais... Et les japonais, il faudra peut-

être plusieurs années...

– En tous cas, nous on a tout regardé. Il faut mettre le problème sur la table. Il faut laisser les autres chercher à notre place...

– Chercher l'origine de l'erreur ou l'origine de l'anomalie ? reprit Luigi

– A eux de le dire. Au point où on en est, nous, on peut juste dire qu'on n'a pas trouvé d'erreur après avoir fait tant d'efforts, alors pourquoi pas...

– Je suis d'accord. On va annoncer la nature du problème au *board* du consortium. Mais si tu veux écrire une publi là-dessus, il faudra y associer tout le monde donc le texte devra être bien pesé, pas trop dans un sens ni dans un autre, même si on penche plus d'un côté que d'un autre, hein ?...

– Et qu'est-ce que tu penses de faire une sorte d'annonce à grande audience ? Ce n'est quand même pas un résultat anodin...

Luigi resta silencieux quelques secondes puis lança :

– Tu verrais ça comment ?

– On pourrait présenter les résultats et toutes les vérifications effectuées, ça pourrait être fait ici au CERN, dans l'auditorium... proposa Daniel, qui sentait Luigi de plus en plus réceptif.

– OK, je suis d'accord pour qu'on propose ça au *board*. Au final, de toute façon, ce sont les groupes qui choisiront, de même que pour le texte de l'article. Daniel, tu peux en tous cas être sûr d'une chose, c'est que tu auras mon soutien.

\*\*\*

La réunion des neufs représentants des groupes de recherche constituant la collaboration SYMPHONIE dura trois jours d'affilée. La mesure hors norme du groupe d'Orsay occupa très vite l'essentiel de l'ordre du jour, les autres points étant vite relégués à la rubrique des chiens écrasés. C'est Daniel qui déclina tout l'historique de ce qui avait été mesuré, comment cela avait été fait, et comment ils avaient essayé par tous les moyens de trouver l'origine de ce qui paraissait dément, à défaut de susciter l'excitation d'avoir sous les yeux une révolution scientifique. Il parla durant trois heures d'affilée. A l'issue de sa présentation par moment extrêmement technique, les questions fusèrent de toute part. Le plus souvent la réponse s'avérait négative. Chacun essayait d'apporter une idée nouvelle qui le plus souvent n'était pas du tout concluante car éliminée par une vérification annexe. Assez vite, il devint évident que ce n'était pas autour de cette table en une après-midi qu'on trouverait l'idée géniale pouvant expliquer l'erreur ou l'anomalie observée, alors qu'une vingtaine de spécialistes réfléchissaient dessus depuis sept mois.

Il fallait prendre une décision : communiquer ou pas, et comment. Daniel proposa ce qu'il avait exposé à Luigi dix jours plus tôt : un article en *preprint* détaillant tout, suivi juste après par une présentation à

la communauté des physiciens des particules, mais qui resterait ouverte à tous ceux intéressés par le sujet. Ça pouvait faire du monde.

Avant de prendre une quelconque décision, la plupart des porte-paroles des groupes du consortium demandèrent un instant de réflexion qu'ils utilisèrent avant tout pour sortir leurs téléphones et raconter à leurs collaborateurs dans les différents labos impliqués ce qu'ils venaient d'entendre.

Le choix fut entériné dans la soirée, on ferait un article cosigné par les membres de la collaboration mais seulement après un vote de l'ensemble des personnels de tous les groupes, et pas uniquement les responsables du *board*. C'est Luigi qui proposa finalement cette solution inédite au vu de l'absence de majorité franche pour communiquer sur le problème de la mesure de vitesse sous cette forme. Luigi estimait que les chercheurs, ingénieurs et techniciens "de base" étaient plus ouverts à la nouveauté que ne pouvaient l'être les responsables de groupe, pour la plupart des pontes en devenir. En proposant un vote démocratique, il savait que la réponse serait positive. Elle le fut.

Luigi insista pour que le séminaire soit agrémenté d'une retransmission vidéo sur le site du CERN. Certains membres du *board* avaient été réticents à cette idée, mais la majorité l'emporta tout de même au deux tiers. Le papier devait être mis à disposition du public sur arXiv.org, le site de *preprints* préféré des

physiciens, la veille au soir. Luigi avait été désigné naturellement, en tant que directeur scientifique de toute la collaboration pour porter la parole du groupe français responsable de la mesure montrant cette nouvelle anomalie.

L'annonce du séminaire serait annoncée par le CERN à destination de l'ensemble des grands média scientifiques mondiaux. On pouvait s'attendre à voir du monde s'intéresser au résultat, c'était le but. Il fallait trouver de l'aide n'importe où, par n'importe quel moyen, pour trouver l'origine de cette mesure anormale.

Le contenu de la présentation fut ensuite longuement discuté point par point, virgule par virgule. La réunion dura deux jours, avec seulement des courtes pauses déjeuner au cours desquelles les discussions se poursuivaient de plus belle, pour se mettre d'accord sur la teneur du message à faire passer. Ce qui l'emporta était qu'il fallait garder un maximum d'humilité, l'annonce du résultat supraluminique devait être présentée comme une potentielle anomalie dont la cause avait été recherchée par tous les moyens accessibles et un appel devait être lancé à toutes les expériences de mesures de neutrinos sur longues distances pour reproduire l'expérience. Le séminaire-conférence de presse fut planifié pour le 23, jour de l'automne.

Quand Daniel relata ce qui s'était décidé dans le *board*, Frédéric estima que c'était ce qu'il y avait de

mieux à faire. On tournait vraiment en rond désormais. Rendre public la problématique ne pouvait que permettre de faire avancer les choses dans un sens ou dans un autre. Bernard redoutait un peu comment serait pris la nouvelle par la communauté des physiciens, mais il savait au fond de lui qu'ils ne pouvaient pas faire autrement.

Seule Cristina semblait en profond désaccord. Sa réaction fut moins violente que ne le craignait Daniel. Elle avait compris que la grande majorité des membres de la collaboration avait décidé. Elle acceptait la décision prise démocratiquement. Mais pour elle, c'était beaucoup trop tôt. Elle ne comprenait pas pourquoi il fallait rendre public la mesure maintenant. Pourquoi ne pas continuer par leurs propres moyens à chercher le problème. Pourquoi ne pas refaire entièrement la manip de A à Z en utilisant d'autres systèmes, après tout ? Puis elle leur dit, avec un ton quelque peu péremptoire :

– Vous avez intérêt à ne pas lâcher l'affaire une fois que ce sera rendu public ! En tous cas, moi, je ne lâcherai jamais, je vous le dis !

Cristina savait se montrer teigneuse, elle faisait parfois peur à Bernard.

\*\*\*

– Tu veux dire que le séminaire va être retransmis en vidéo sur le site internet du CERN ? Mais vous êtes cinglés ! Vous allez raconter au monde entier que

vous faites une mesure que vous ne comprenez pas qui fait penser qu'on a des neutrinos supraluminiques? Retransmis en direct! Qui a eu cette idée stupide ?

Cristina était furieuse lorsque Daniel précisa les détails de la publication de leurs travaux.

– Ecoute Cristina, tout le monde ne va pas venir au CERN, la communauté est étendue sur tous les continents... Le but est de toucher le maximum de personnes intéressées...

– Mais c'est trop important, tu ne comprends pas... Ça ne va pas intéresser que les physiciens des particules... On touche à une chose que tout le monde connaît, la vitesse de la lumière! Ça parle à monsieur tout le monde, pas seulement à nos collègues du Japon ou des Etats-Unis... Les journalistes vont en faire l'écho, tu vas voir... Ils vont en faire des tonnes!

– Je ne crois pas, reprit Daniel. Et puis on va faire connaître SYMPHONIE, ça ne peut être que bénéfique. Luigi pensait à ça aussi.

– Ah, c'est Luigi qui a eu cette idée géniale, voilà, je comprends... Remarque, finalement ce n'est pas plus mal, tiens... Comme ça je n'aurais pas besoin d'aller à Genève pour voir ça...

Cristina avait trouvé le seul point positif selon elle d'une retransmission du séminaire en direct. Il fallait quand-même qu'elle voit par elle-même ce qui serait dit et la réaction des physiciens du CERN. Et si elle pouvait le faire de son canapé, elle en était ravie, elle n'avait aucune intention d'apparaître solidaire de ses

collègues sur cette annonce.

Depuis qu'il avait enfin trouvé l'atome magique, celui qui devait produire une double radioactivité bêta avec uniquement deux électrons d'énergie fixe, Ettore était joyeux par moments. Il essayait maintenant de savoir par quel moyen il serait possible de trouver des grosses quantités de ce métal qui s'appelait le germanium. C'était le noyau de germanium, celui qui possédait 32 protons, accompagnés de 44 neutrons, qui était l'élément de choix. Il l'avait calculé, c'était celui-là et pas un autre, celui qui montrait la plus grande probabilité de produire ce phénomène. Il y avait aussi d'autres éléments possibles, comme le calcium à 28 neutrons ou le molybdène à 58 neutrons, mais seul le germanium était un métal conducteur et serait à même de permettre une détection facile des électrons.

Pour calculer les probabilités de désintégration des noyaux, il lui avait fallu construire de toute pièce la structure des interactions de faible intensité qui

régissaient les instabilités entre groupes de protons et de neutrons à l'intérieur du noyau. Il y était parvenu. Il n'en avait parlé à personne bien sûr, puisque personne ne s'intéressait à sa théorie des neutrinos symétriques. Tout le monde encensait Dirac, alors à quoi bon?

Ettore voulait savoir si sa théorie des neutrinos d'une part et son autre théorie sur la force faible qui produisait la désintégration bêta, agrémentée de son calcul sur les caractéristiques des noyaux, seraient aussi belles dans la réalité que sur le papier, fut-il froissé. Il fallait pour cela que les expérimentateurs s'intéressent au germanium possédant quarante-quatre neutrons. Mais comment leur dire ? Et savait-on même en quelle quantité cet isotope existait parmi les différents isotopes du germanium ? Personne ne savait ça. Il fallait donc d'abord mesurer précisément ce fameux métal. Ce dont Ettore était certain, c'était qu'il faudrait tout de même des quantités considérables de germanium pour espérer pouvoir détecter le phénomène, car la probabilité qu'il avait calculée, même si c'était la plus grande de toutes celles de ces tables, était absolument minuscule, à peine croyable. Et la période de décroissance radioactive, à l'inverse, était presque infinie à l'échelle d'une vie humaine, elle se comptait en milliards de milliards d'années. Cette période était tellement longue, qu'on aurait pu considérer que c'était un isotope non radioactif...

Ettore avait rempli un gros cahier de calculs de

probabilités d'occurrence de la désintégration magique à deux électrons. Il avait passé en revue tous les types de noyaux atomiques imaginables, en inventant même des cas qui n'existaient peut-être pas. Il s'était bien sûr d'abord focalisé sur des noyaux possédant plus de neutrons que de protons. Il avait dessiné dans un grand cahier relié un tableau de plusieurs colonnes qu'il avait soigneusement remplies une par une, ligne par ligne, chacune d'elle correspondant à un noyau particulier comportant un certain nombre de protons et de neutrons.

Une fois qu'il eut terminé de tabuler les caractéristiques de ces centaines de noyaux, il contempla ses pages pleines de colonnes de chiffres. Après un court instant, il se dit que le symétrique devait être aussi intéressant. On pouvait tout à fait admettre l'existence d'une double désintégration bêta plus, avec l'émission non plus de deux électrons mais de deux positrons, toujours sans neutrinos symétriques puisqu'ils s'annihileraient. Il avait alors repris sa liste d'atomes en fonction de leur nombre de protons, ce qui permettait le classement dans la table des éléments chimiques bien connue, et il refit tous les calculs avec cette fois-ci un nombre de neutrons inférieur au nombre de protons. Il obtint des résultats parfois intrigants, donnant des valeurs numériques encore jamais vues...

Le germanium possédant quarante-quatre neutrons était vraiment un métal particulier. Il avait la plus

grande probabilité de montrer cette radioactivité que personne ne connaissait encore. De plus, comme c'était un métal et qu'il était donc un bon conducteur électrique comme le cuivre, il devait être facile de détecter des électrons qui s'en échapperaient. Ils pourraient produire un petit courant électrique qui pourrait être mesuré, même s'il était infime. Cela en faisait le matériau rêvé pour démontrer que sa théorie était la seule valable. Mais où trouver des dizaines ou des centaines de kilogrammes de germanium qu'il faudrait fondre pour en faire une sorte de gros détecteur de courant électrique ? Ettore n'avait pas de réponse. Il faudrait aller voir des spécialistes. Il faudrait leur expliquer l'importance du germanium pour sa théorie. Seuls les chimistes de l'Université pouvaient l'aider dans cette quête. Ils ne le croiraient pas.

\*\*\*

Ettore Majorana travaillait à la fois à la préparation des cours qu'il donnait à Naples et parallèlement sur des travaux théoriques qu'il refusait, de façon prévisible, de partager avec ses collègues romains. Il s'agissait d'approfondissements sur les neutrinos et plus particulièrement sur leur cinématique.

Les lundis et mardis napolitains étaient agréables, Ettore se concentrait sur la façon dont il allait évoquer tel ou tel aspect théorique à ses étudiants et flânait le

reste du temps aux alentours, en pensant à sa grande théorie. Ettore n'était plus le même depuis qu'il avait rejoint l'Université de Naples. Le directeur de l'institut napolitain, Carelli, était un homme jovial, Fermi l'avait informé du passé de Majorana dans les quatre années précédentes. Il semblait le ménager, lui laissant une très grande liberté et ne regardant que la qualité de l'enseignement délivré aux étudiants. Et la qualité était au rendez-vous. Les cours de Majorana étaient très structurés, il ne faisait pas la moindre digression inutile. Il appliquait à la lettre le contenu du programme, mais en l'approfondissant au maximum, en apportant aux étudiants la substantifique moelle de chaque équation. Rien n'était laissé au hasard.

Il appréciait la douceur qui régnait dans les rues de Naples, il aimait regarder le sommet du Vésuve en imaginant les quantités de lave qui avaient produit le dôme. Il pensait parfois aux drames que le volcan avait provoqués dans l'histoire mouvementée de la région. Un autre point très agréable à Naples était qu'il pouvait facilement rejoindre son île natale, un paquebot-poste assurait la liaison directe de Naples à Palerme, il y en avait un par jour, ou plutôt par nuit. Pour que le trajet paraisse plus court, les traversées se faisaient toujours de nuit. Ettore, qui s'était passionné pour tout ce qui touchait aux batailles navales historiques, aimait parcourir le port et regarder partir les gros navires. Les *postale* partaient toujours aux

environs de dix heures du soir, et devaient arriver à Palerme le lendemain matin vers les six heures.

Début janvier, il flânait sur le port le long du grand quai comme il le faisait assez souvent le mardi après-midi en attendant l'heure de son train en partance pour la capitale. Des voiliers de taille moyenne avaient retenu son attention. C'étaient de grands voiliers de plaisance qui n'étaient pas là la semaine précédente. Il y en avait deux tout à fait identiques, ils étaient rutilants comme si ils venaient de sortir des chantiers navals avec une coque peinte en noir du plus bel effet. Le quai était désert à cette heure. Une brise fraîche soufflait en provenance du large.

Ettore admirait les longues embarcations mouillant côte à côte lorsqu'un marin sortit de la cabine de celui situé à gauche. Majorana n'y fit d'abord pas attention, mais il sentit bientôt que le plaisancier le regardait assidument. Majorana tourna la tête vers l'homme et croisa son regard. Il reconnut immédiatement celui qui le suivait partout depuis de longs mois. L'homme à la moustache et à la casquette grise. Même s'il ne portait pas de casquette, c'était lui. Son regard était perçant et noir. Son visage était impassible, il tenait une lourde corde à la main. Il fixait Ettore, sans aucune expression, la bouche close, comme inexistante, prêt à bondir du bateau.

Ettore ne réfléchit même pas, il se mit à courir, il courut le long du quai en direction de la capitainerie, le plus vite qu'il put. Il voulait échapper à son

poursuivant qui avait bondit hors du bateau. Il courut en soufflant comme un cheval au galop, dans les rues et ruelles de Naples en direction de la gare, sans se retourner une seule fois. Il fallait qu'il rejoigne au plus vite Rome pour se fondre dans la foule.

\*\*\*

A son retour à Naples le dimanche soir suivant, Ettore était angoissé à l'idée de savoir que le moustachu avait retrouvé sa trace ici. Il n'avait pas pris le train qu'il prenait d'habitude. L'organisation qui employait le moustachu, quelle qu'elle soit, avait sûrement eut vent de la création de la nouvelle chaire de physique et du concours national. Les noms des lauréats avaient été affichés au ministère de l'enseignement supérieur. Il était assez facile de savoir. Il suffisait ensuite d'aller se renseigner sur l'emploi du temps des étudiants de physique à l'Université. Un jeu d'enfant. Il était impossible de se cacher dans ces conditions. Majorana se sentait toujours plus épié en permanence. Il avait pourtant pensé en acceptant le poste qu'il serait plus libre à Naples. C'était ce qu'il avait ressenti les trois premiers mois. Mais ce n'était plus le cas. Ils l'avaient retrouvé.

En quittant la gare ce soir-là, Ettore prit un chemin différent de son habitude, en se retournant de nombreuses fois pour vérifier que personne ne le suivait. Il avait décidé de changer d'hôtel. Il était

descendu dans le même hôtel depuis le mois d'octobre. L'hôtel Vesuvio était pratique car situé à deux pas de l'Université. Mais il fallait maintenant semer ses poursuivants, brouiller les pistes.

Il pouvait tout à fait descendre à un hôtel différent chaque semaine, après tout, voire en changer entre le dimanche soir et le lundi soir. Il y en avait suffisamment à proximité de la gare. Il existait aussi de nombreuses pensions où l'on pouvait louer juste une chambre. Il fallait simplement faire en sorte de ne pas se faire suivre à la sortie du département de Physique. Ça devait être faisable, quitte à faire des détours dans des lieux très prisés pour se perdre dans la foule.

\*\*\*

Un lundi soir, alors qu'il rentrait de l'Université à l'hôtel en ayant bien prit garde de n'être suivi par personne, Ettore trouva en poussant la porte de sa chambre, glissée sous le pas de la porte, une lettre pliée en deux. Ce n'est qu'une fois entré et la porte refermée qu'il ouvrit la feuille soigneusement pliée dans le sens de la largeur. La lecture des quelques mots écrits à l'encre bleue le fit blêmir :

"SI TU VEUX LE GERMANIUM TU DOIS NOUS DONNER L'ENERGIE DES ATOMES". Ettore voyait la feuille trembler sous l'effet des mouvements imperceptibles de sa main. Ils savaient tout. Ils étaient

venus, ils avaient fouillé. Ils savaient. Ettore restait debout là, pétrifié, regardant les quelques mots. Mais qui étaient ces gens ? Que voulaient-ils exactement ? Ettore essayait de réfléchir mais n'y parvenait pas. Il sentait la panique l'envahir, comme un mouvement ascendant qui venait des pieds et remontait le long de ses jambes puis de sa colonne vertébrale pour aller lui frapper le crâne de grands coups saccadés.

Ettore se précipita. S'ils savaient, cela voulait dire qu'ils s'étaient introduits dans une de ses chambres d'hôtel, et ils savaient qu'il était ici... Il fallait quitter ce lieu au plus vite. Il fallait partir, tout emporter. Les pensées s'entrechoquaient, il pensait à sa théorie et en même temps essayait de trouver comment faire pour échapper à ces gens qui lui faisaient un chantage impossible.

Il ouvrit très vite la valise qu'il utilisait pour faire les trajets Rome-Naples. Elle n'était jamais pleine, il ne passait que deux jours ici. Il y entassa rapidement tout ce qui trainait encore dans la chambre, puis descendit très vite à la réception pour régler la nuit qu'il ne passerait pas là. Il expliqua juste qu'il devait partir immédiatement. Ettore ne demanda même pas au réceptionniste si quelqu'un avait demandé à le voir, ou s'il avait vu une personne monter dans les étages. Il voulait fuir cet endroit le plus vite possible. Il avait emporté la lettre avec lui, et ne désirait qu'une chose, la brûler pour la faire disparaître.

La nuit commençait à tomber. Les rues étaient déjà

sombres. Ettore marchait rapidement, et se retournait souvent pour scruter les deux côtés de la rue. Il se doutait qu'ils pouvaient chercher à le suivre. Il aperçut soudain un taxi qui arrivait dans sa direction par la via Regina. Ettore comprit que c'était une opportunité idoine pour semer d'éventuels poursuivants. Il héla le chauffeur, qui s'arrêta heureusement à sa hauteur. Il accepta de le prendre.

\*\*\*

Une fois installé dans une nouvelle chambre, dans l'hôtel Magnani cette fois-ci, Ettore sortit la lettre de sa valise. Il relut les quelques mots. Il avait l'impression d'étouffer, la chambre était glacée.

Son seul espoir, son seul remède pour faire face à cette angoisse envahissante était de se plonger dans la lecture d'un roman. Seule cette lecture pourrait lui permettre de s'évader d'une telle stupeur. Il s'avança jusqu'à la porte pour la fermer à double tour, puis revint très vite vers son lit en attrapant au passage un livre titré *Feu Mathias Pascal* qui se trouvait sur le dessus de sa valise. Il adorait les écrits du dramaturge sicilien Luigi Pirandello qui avait obtenu le prix Nobel de littérature trois ans auparavant et avait malheureusement disparu deux ans plus tard.

Ettore ne se rendit pas à l'Université le lendemain matin. Il n'avait dormi que deux heures en tout et pour tout. Il avait brûlé la lettre menaçante avant de jeter ce qu'il en restait dans l'évier, puis s'était remis

au travail, sur sa théorie de la cinématique des neutrinos, celle qu'il avait commencée en arrivant à Naples. Travailler le rassurait et lui faisait oublier le reste. Ce matin-là, malgré le manque de sommeil, il développait tout un pan de son idée, en introduisant des nouveautés dans ses équations. Il poussait la cinématique relativiste dans ses retranchements en étudiant la possibilité d'une symétrie par rapport à la vitesse de la lumière. Il ne parvenait pas à oublier totalement les mots en capitales qu'il avait brûlés la nuit précédente. Les neutrinos semblaient être de bons candidats pour une telle cinématique symétrique par rapport à la vitesse de la lumière. Comment avaient-ils su pour l'énergie des noyaux atomiques ? Les français avaient trouvé quelque chose ? C'étaient des français ? Est-ce qu'il y avait du germanium en France ? Dans le même temps qu'il remplissait ses feuillets d'équations et de matrices étranges, il ne cessait de repenser à ce qu'il avait découvert sur le pas de sa porte la veille au soir. Il ne pouvait pas se sortir de la tête ces quelques mots qui évoquaient en même temps l'énergie des atomes et le métal magique. Ce qu'il avait trouvé à Copenhague cinq ans plus tôt et ce qu'il désirait tant trouver en quantité. Les équations qui remplissaient la page posée devant lui sur le bureau semblaient belles...

Ettore avait peur. Il écrivait frénétiquement sur les feuillets qui s'éparpillaient sur la petite table, il faisait apparaître des objets mathématiques rarement utilisés

par ces collègues physiciens. Tout semblait s'accélérer. Il était dans un monde où des particules se mouvaient plus vite que la lumière, c'était un monde inconnu, rassurant. On pouvait le bâtir entièrement à partir de rien, une *Terra Incognita*. Ettore s'y sentait étrangement bien.

Le papier fut mis en ligne par Daniel dans la nuit du 22 au 23, il se terminait par une phrase pour le moins ambiguë : "Malgré la précision et la stabilité de ce résultat, sa portée importante motive la poursuite de notre étude pour chercher de possibles effets encore inconnus pouvant l'expliquer." Elle pouvait être interprétée de plusieurs manières, les "effets encore inconnus" pouvant être compris comme des effets instrumentaux ou bien des effets physiques. Erreur expérimentale ou anomalie des neutrinos.

Certains membres de la collaboration SYMPHONIE refusèrent de cosigner l'article, estimant qu'il s'agissait d'une démarche insuffisamment scientifique. Cristina ne le signa pas. Tous les autres membres du groupe d'Orsay cosignèrent. Le premier auteur était Daniel, suivi par Luigi, Frédéric, puis tous les autres coauteurs.

Le grand auditorium du CERN avait commencé à se remplir dès huit heures du matin alors que le début de

la présentation était planifié à dix heures. Tout le monde ne parlait que de ça. Alors que l'annonce du séminaire ne parlait que de résultats "importants" de SYMPHONIE, les chercheurs avaient pour la plupart consulté le site internet de *preprints* et connaissaient la teneur de ce qui allait être présenté même si ils voulaient l'entendre de vive voix. Tout le monde avait sa petite question à poser pour tenter de trouver où pouvait se trouver la faille, en oubliant sans doute qu'une bonne vingtaine de cerveaux spécialisés dans le domaine avaient buté dessus depuis plus de sept mois.

Luigi parlait, sans s'arrêter, avec pour seules notes la présentation au fond bleu ciel qui ornait l'écran de l'ordinateur portable posé devant lui, et qui s'affichait en grand sur l'écran situé au-dessus de sa tête. Il se déplaçait tout de même de droite à gauche latéralement au pupitre de bois, ce qui rendait plus vivant son discours.

Il parlait son anglais habituel, avec un accent reconnaissable parmi tant d'autres à l'aide d'un micro-cravate de manière à ce que tout le monde entende, y compris dans les couloirs. Une forte délégation des laboratoires français s'était déplacée pour l'occasion. Ils devaient être là, c'était leur manip après tout. Ils pourraient apporter des précisions si jamais Luigi séchait sur une question. Mais c'était mal connaître le professeur émérite. Luigi savait tout dans les moindres détails. Daniel et Frédéric l'avaient briefé

une semaine avant en lui fournissant tous les résultats des vérifications effectuées. Il connaissait aussi parfaitement les protocoles utilisés et pouvait répondre du tac au tac.

Les visages dans les travées de l'amphithéâtre montraient des moues qui mélangeaient doute, surprise, et incompréhension. Les journalistes, massés sur les derniers rangs du haut, pour la plupart spécialisés dans les domaines scientifiques, étaient tous en train d'écrire frénétiquement sur leurs portables et leurs tablettes. Ils comprenaient sans doute que quelque chose était en train de se passer, là, sous leurs yeux, alors que les chercheurs, jeunes et moins jeunes, s'entassaient dans les allées, sur les marches, et jusque dans les couloirs, comme pour pouvoir dire plus tard "j'y étais!".

Après deux heures de présentation de tous les détails de la mesure, des systèmes utilisés, des protocoles, ainsi que des résultats obtenus et comment avaient été faites les différentes analyses, la plupart des physiciens présents avaient eu la réponse à leur question avant d'avoir pu la poser. Il semblait vraiment que tout avait été vérifié dans les moindres détails.

La conclusion de la présentation avait laissé un silence étrange. Alors qu'habituellement un séminaire au CERN se clôturait par des applaudissements de la salle en manière de remerciement à l'orateur, ce ne fut pas le cas. Les cinq secondes de silence semblèrent en

durer dix fois plus. Puis le responsable des interventions, qui avait fait la courte introduction en début de séminaire, prit le micro et proposa à l'auditoire de poser des questions.

La communauté des physiciens n'était pas préparée à entendre de telles annonces de découvertes. On brisait un tabou, le tabou einsteinien de la vitesse limite. Ça paraissait fou. Il ne semblait pas y avoir de solution. La seule façon de trancher était de refaire la même expérience de manière totalement indépendante, ailleurs, avec d'autres détecteurs, sur une autre distance, sur un autre continent. Et puis après ?

Après quelques questions naïves qui obtinrent des réponses en quelques mots, un théoricien à la barbe blanche, qui était connu de tous par son look hors norme, crinière blanche tombant sur les épaules, t-shirt de groupe de rock improbable et sandales de cuir portées sans chaussettes, leva lentement la main. Tous les regards dans l'amphi se portèrent vers le physicien écossais. Avait-il trouvé une faille dans le protocole expérimental ?

Il prit la parole après un bref signe de Luigi, qui arborait un léger sourire. Le physicien iconoclaste expliqua qu'il pouvait y avoir un biais expérimental. Cela pouvait provenir de la méthode statistique qui était utilisée pour déterminer le top d'arrivée des paquets de neutrinos. En effet, les protons du CERN étaient produits par paquets assez grands, qui produisaient donc des pions puis des muons et des

neutrinos ayant la même structure temporelle. Une fois détectés au laboratoire souterrain, les physiciens français évaluaient une sorte de valeur moyenne du temps d'arrivée sur les milliers de neutrinos d'un paquet. De là pouvait émerger une erreur dans l'estimation du temps d'arrivée.

Une rumeur emplit l'auditorium dès que le vieux théoricien eut fini sa démonstration. La solution pour remédier à ce biais potentiel fut très vite trouvée. Il n'y avait qu'une seule solution viable : refaire l'expérience mais en modifiant le faisceau de protons initial.

Le responsable des lignes de faisceau, qui était naturellement présent dans l'auditorium proposa courtoisement au responsable de SYMPHONIE de créer un faisceau très spécifique, de très courte durée. Il fallait en produire un nouveau de quelques nanosecondes seulement, quitte à n'avoir qu'un très petit nombre de neutrinos à compter à l'arrivée. C'était faisable. Il y avait justement un créneau disponible en novembre, juste avant que le LHC ne ferme pour sa trêve hivernale, la période dédiée aux diverses maintenances du grand accélérateur, qui étaient rendues nécessaires par de longs mois d'expériences aussi éprouvantes pour les machines que pour les hommes.

Les questions suivantes trouvèrent très vite des réponses et ne permirent pas de mettre le doigt sur d'autres éventuelles pistes d'anomalie, Luigi répondait

le plus sérieusement du monde sans ajouter la moindre dose d'humour, ce dont il était pourtant coutumier lorsqu'il faisait une présentation scientifique. Il avait mis en exergue au cours de sa présentation le lourd travail de vérifications qu'avait mené l'équipe d'Orsay, assistée des équipes de géophysiciens de Pise et des ingénieurs du CNES. Personne ne semblait remettre en cause leur travail qui était considéré comme tout à fait rigoureux.

Le séminaire se termina dans une douce euphorie, comme si chacun venait d'assister à une éclipse totale de soleil, un de ces événements qu'on ne rencontre qu'une fois dans sa vie. Il semblait y avoir deux camps, les sceptiques et les exaltés.

\*\*\*

Le séminaire s'était terminé à l'heure de pointe du restaurant. Une queue monstre se développa à l'entrée du bâtiment 501. La grande majorité des gens qui étaient là sortaient directement du grand amphi en arrivant par le couloir aux murs immaculés. Les discussions étaient incessantes. Des petits groupes de quatre à cinq personnes se formaient. On entendait surtout des phrases qui débutaient par des "Peut-être que..." ou par des "si...". Les équipes de restauration qui faisaient le service aux différents stands n'avaient jamais vu un tel déferlement de personnes aussi bruyantes et animées.

Il y avait deux camps, chacun s'était déjà déterminé. Soit on souhaitait y croire, ou soit on n'y croyait pas du tout, même si on savait que la science n'était pas une affaire de croyance, on ne pouvait faire que ça, et on essayait de faire changer d'avis le collègue qui appartenait à l'autre camp.

Les tablées ne parlaient que de GPS et de modes de synchronisation, certaines avaient déjà entamé des réflexions sur la nouvelle physique, on pouvait entendre des explications de concepts tout à fait abstraits. Les chercheurs doctorants et post-doctorants semblaient particulièrement excités et parlaient plus fort que leurs aînés. Ils avaient l'impression de vivre une journée historique.

Frédéric était venu avec Daniel et Bernard. Dès la sortie de l'amphi, ils avaient été tous les trois tout de suite accaparés, chacun par un groupe de chercheurs qui voulaient leur proposer des idées ou des solutions. Il y avait aussi des journalistes qui avaient assisté au séminaire et qui voulaient interviewer directement les protagonistes pour être sûrs de bien comprendre de quoi il retournait. Les trois compères ne pouvaient que répéter inlassablement que Luigi avait tout dit au cours de la présentation. Ils ne pouvaient rien apporter d'autre, sauf à expliquer dans des mots de tous les jours ce qu'était un neutrino et ce qu'une vitesse supraluminique pouvait impliquer pour la physique et pourquoi il fallait qu'une autre expérience refasse la même mesure. Ils n'arrivèrent pas à déjeuner ce jour-

là. C'était délirant. Quand un interlocuteur les quittait enfin, un autre surgissait de nulle part.

Il était temps de rentrer à Orsay. Ils craignaient maintenant ce qui allait se passer dans les jours suivants au vu de la réaction à la fois des spécialistes et des journalistes qui étaient présents en nombre.

*From : Luigi.Scuola@infn.it*

*To : d.quintet@lpphe.in2p3.fr*

*Date : 23.09.11 16:21*

*Subject : Suite du séminaire*

*Daniel,*

*Les premiers retours que j'ai pu avoir indiquent que nous avons fait le bon choix. Les collègues sont réceptifs. La proposition d'utiliser un faisceau à pulses nanosecondes est excellente et on voit que les gens des lignes de faisceaux sont intéressés et vont collaborer efficacement. Je pense que tu as pu voir comme moi à quel point le sujet intéresse nos collègues, et pas seulement au CERN.*

*On m'a dit que la retransmission vidéo du séminaire avait dépassé tous les records sur le site internet du Cern. On peut s'attendre à pas mal de remous médiatiques dans les semaines qui vont venir...*

*Je voulais t'avertir sur le fait que, même si j'ai pris en charge la présentation du séminaire, je ne pourrai pas matériellement répondre aux sollicitations*

*diverses qui risquent d'arriver sous peu, mon agenda étant trop chargé par ailleurs. Pour toute sollicitation à propos de la mesure de vitesse, je renverrai donc systématiquement vers toi et ton équipe.*

*Vous êtes les mieux à même de gérer votre communication.*

*Merci encore pour le powerpoint!*

*Amicalement,*

*Luigi*

*Luigi SCUOLA*

*SYMPHONIE Scientific Director*

*Istituto Nazionale di Fisica Nucleare*

*From : d.quintet@lpphe.in2p3.fr*

*To : Luigi.Scuola@inf.n.it*

*Date : 23.09.11 20:21*

*Subject : Re:Suite du séminaire*

*Je n'ai pas eu le temps de te le dire à Genève, ta présentation était parfaite, je t'en remercie. Ok pour les sollicitations, on gère de notre côté, ne t'en fais pas. Et je peux te dire que cela risque de ne pas être simple. En ouvrant ma boîte mail en arrivant à la gare à 17h, j'avais déjà plusieurs centaines de messages et ça continue d'arriver sans discontinuer à l'heure où je t'écris. Impressionnant... Des journalistes pour la plupart. Il va falloir faire de la*

*vulgarisation je crois.*

*A bientôt,*

*Daniel.*



Il avait pris sa décision. L'homme à la casquette finirait tôt ou tard par le retrouver, il le savait. Ettore ne supportait plus d'être menacé en permanence, et il n'avait pas supporté non plus de faire cette erreur grossière dans sa théorie des neutrinos. La conjecture absurde qu'il avait faite sur la cinématique des neutrinos le hantait. Comment avait-il pu se tromper de la sorte et ne pas se rendre compte de son erreur plus tôt ? L'introduction de vitesses supérieures à la constante universelle ne menait absolument nulle part. Il n'était plus bon à rien... Tout cela était futile. Des centaines de pages à mettre à la corbeille. Tout ça pour rien. A quoi bon continuer si c'était pour se faire menacer pour des futilités ? Le mieux était peut-être de s'échapper définitivement, disparaître.

Oui, la meilleure solution, la seule solution était de disparaître, s'en aller comme Mathias Pascal.

Mais pour s'échapper définitivement, il fallait pouvoir brouiller les pistes pour ne laisser aucune

trace. Partir. Il pouvait partir sans forcément aller très loin, aller quelque part, là où personne ne pouvait le reconnaître. Quitter Naples, c'était évident. Ne plus retourner à Rome, une autre évidence, même si il était peut-être plus facile de passer inaperçu dans une grande ville. Quitter le pays ?

Le plus efficace pour ne pas être retrouvé était que personne n'ait l'idée même de le chercher. Faire croire à la mort. En excellent joueur d'échecs, Ettore élaborait le scénario de sa fuite du monde en étudiant tous les aspects à plusieurs coups d'avance. Il planifia son départ pour le début du printemps, la fin mars serait le moment idéal. Il ne pouvait rester plus longtemps de toute façon. Il fallait tout d'abord pouvoir vivre un certain temps en autarcie sans avoir à travailler. Il trouverait de quoi vivre ultérieurement. Il n'avait pas encore touché au traitement de professeur qu'il recevait depuis la rentrée universitaire, cela représentait déjà plusieurs milliers de liras. Ettore se rendit à la banque pour retirer la totalité de ses avoirs en numéraires. Il n'avait heureusement pas besoin de se justifier. Mais pour éviter d'éventuelles questions, il le fit en deux fois à une semaine d'intervalle. Il espérait que cela ne se remarquerait pas. Un mort n'emporte pas d'argent avec lui.

Pour apparaître tel le chat de Schrödinger, mort tout en étant vivant, il fallait faire croire à un acte volontaire. Mais le corps ne devait pas être ni cherché

ni retrouvé, évidemment. Pour cela, la mer était la meilleure alliée. Quoi de plus efficace pour faire disparaître un corps que de le perdre en pleine mer ? Ettore Majorana avait ainsi imaginé faire la traversée Naples-Palermo et faire en sorte de s'évaporer durant le trajet, de brouiller au mieux les pistes. L'équipe du moustachu ne parviendrait jamais à retrouver sa trace et cesserait définitivement sa traque en le pensant noyé. Il en serait alors enfin débarrassé et pourrait peut-être recommencer à vivre comme avant, comme à Leipzig...

Il ferait croire qu'il sauterait à la mer lors de la traversée. Il laisserait deux lettres d'adieu avant de prendre le paquebot-poste, expliquant vaguement son geste, mais sans trop de détails, à la fois à sa famille et à Carelli, le directeur de l'institut de physique de Naples. La Sicile était sans doute trop petite pour s'y cacher, il fallait qu'il revienne ensuite sur le continent, pour pouvoir partir ailleurs, plus loin, loin du monde, loin des espions, loin des erreurs de calcul, loin de tout, partir, et ne plus revenir. Il savait déjà où il pourrait se réfugier en attendant sa nouvelle destination.

Le navire accosta à Palermo le samedi 26 mars très tôt, il était moins de six heures, Ettore n'avait pas fermé l'œil de la nuit malgré une mer d'huile. Il repensait à ce qu'il avait écrit à sa famille. C'était dur. Après tout, devaient-ils, eux, penser qu'il avait définitivement disparu, qu'il était enseveli par les

ondes de la baie de Naples ? Avait-il eu raison d'écrire cela ? Il avait écrit à Carelli qu'il ne serait plus de ce monde à onze heures du soir, alors qu'à cette même heure, il regardait les lumières de la ville s'éloigner, fumant cigarette sur cigarette sur le pont arrière, songeant à ce qu'il laissait derrière lui, à ceux qu'il laissait derrière lui.

\*\*\*

Il passa la journée à errer en ville, trainant un grand sac de toile où il avait entassé tout ce qu'il avait pu, des papiers, beaucoup de papiers, très peu de vêtements, le minimum d'objets. Le strict minimum. Il s'installa au bout d'un moment dans la verdure du parco d'Orleans, sur le Corso Re Ruggero non loin de l'Université.

Il ressassait, il avait quelques remords. Faire croire à sa mort était peut-être trop violent, alors qu'il suffisait juste de disparaître, après tout. Il était plus simple pour un vivant de disparaître. Ettore écoutait chanter les oiseaux en s'imaginant s'envoler au loin comme eux. Il en avait assez de cette quête sans fin de la physique théorique. Ses dernières élaborations allant au-delà de la grande théorie d'Einstein ne menaient nulle part. C'était absurde, Einstein avait construit le cadre ultime, on ne pouvait pas le dépasser. La vitesse de la lumière était bien plus qu'une simple vitesse de particules de masse nulle transportant de l'énergie,

c'était une véritable constante universelle, au vrai sens du terme, une constante qui fondait l'Univers, celle qui liait l'espace et le temps, comme le fil de cette maille élastique invisible. Toute particule se mouvait au sein de cette nasse, il était inconcevable de leur appliquer une vitesse supérieure finalement, même si les mathématiques le permettaient. Les mathématiques étaient trop libres vis à vis de la beauté de l'Univers. Ettore s'en voulait d'avoir perdu autant de temps sur ces développements théoriques qui menaient à une impasse. Il en avait assez de tout ça.

C'est aux environs de seize heures, à l'ouverture du bureau de poste central, le seul qui était ouvert le samedi, que Ettore Majorana se décida à envoyer un télégramme à Carelli à l'Université pour lui signifier de ne pas prendre en compte la lettre qu'il lui avait adressée, en espérant que celui-ci arriverait avant ou en même temps que la lettre. Il ajouta de plus une autre lettre dans laquelle il lui disait qu'il allait revenir à Naples mais qu'il ne le verrait plus à l'Université, car il avait décidé de ne plus enseigner.

Il n'avait pourtant rien laissé transparaître à ses étudiants de son dessein. Il avait même dit à Gilda, son étudiante la plus assidue, en lui léguant trois jours avant certains papiers sans lui expliquer pourquoi, qu'ils se reverraient bientôt. C'étaient des papiers qu'il ne voulait pas conserver avec lui dans sa fuite mais qu'il ne voulait pas brûler non plus. Il y avait dans ces

documents des lettres de son frère, mais aussi quelques ébauches de théories sur les forces nucléaires qui valaient sans doute la peine d'être développées. Quelqu'un pourrait reprendre ce travail, pourquoi pas elle ?

Il était encore temps d'acheter un billet pour retourner sur le continent, à Naples ou ailleurs.

Pour la première fois depuis longtemps, Ettore se sentait léger comme l'air, il pensait qu'il avait enfin réussi à se débarrasser de ses poursuivants, quels qu'ils aient pu être. Il était là, sous le soleil de son île natale, ne pensant même plus à ces équations qui l'avaient empêché de dormir de si nombreuses nuits. Tout ça était fini, il en savait assez sur la beauté du monde.

Ettore était sorti de la ville en marchant en direction de Boccadifalico, il admirait le soleil couchant. De fins nuages roses surplombaient la crête des collines. Le paquebot-poste larguait les amarres à vingt-deux heures.



Dès le lendemain du séminaire du CERN, un torrent inimaginable déferla sur le LP2HE. L'information avait été relayée en temps réel à la fois sur les réseaux sociaux mais aussi dans les grandes agences de presse. Des médias du monde entier tentaient de joindre les protagonistes de la mesure de vitesse, au premier rang desquels se trouvaient Daniel, Bernard et Frédéric. Le téléphone sonnait sans arrêt, des journalistes de tous types voulaient obtenir un entretien pour comprendre, ils parlaient presque tous en mentionnant Einstein dans leur premiers mots, "Einstein mis en défaut", "Einstein avait tort", "Einstein ceci, Einstein cela", c'était épouvantable. Le standard du labo était constamment occupé. La totalité des postes téléphoniques des différents membres de l'équipe sonnaient de manière continue, à tel point qu'il fut décidé de les laisser tous décroché et de n'utiliser que des portables pour communiquer avec le Gan Sasso ou d'autres collègues en attendant que de nouveaux numéros puissent être attribués.

La secrétaire du labo avait en effet fait l'erreur involontaire de donner les numéros de téléphone de Daniel, Bernard et Frédéric lorsqu'un journaliste appela le labo et tomba sur elle. Ce dernier transmit très probablement les précieux sésames à différents confrères qui les transmirent à leur tour.

Mais les appels téléphoniques n'étaient rien à côté des emails. Sur le papier mis en ligne sur le site de *preprints* figuraient les coordonnées email du premier auteur, à savoir Daniel. Il n'était pas non plus difficile de trouver les adresses des autres membres de SYMPHONIE au LP2HE, celles-ci étant mentionnées sur le site internet du labo. Frédéric n'avait jamais vu ça : il voyait sa boîte email se remplir en direct, des milliers de messages étaient arrivés dans la nuit et continuaient d'affluer. Tous les journalistes n'avaient retenu que l'aspect de potentielle révolution de la physique et l'aspect supraluminique, à croire que la conclusion du séminaire n'avait pas été suffisamment accentuée sur la nécessité de refaire l'expérience par d'autres moyens. C'était pourtant quand même le message qui avait été lancé.

Frédéric était à la fois stupéfait et excité. L'engouement des medias de tous les continents pour le potentiel révolutionnaire du résultat dépassait tout ce qu'il avait pu imaginer. Le grand public s'intéressait donc à la physique et à la vitesse de la lumière. C'est vrai qu'Einstein représentait dans l'imaginaire collectif la figure du scientifique. Avec une vitesse

supraluminique, on touchait à cette figure emblématique. Ça parlait forcément aux gens, y compris ceux qui n'avaient jamais entendu parler de physique des particules auparavant.

Les chercheurs étaient pour la plupart dépassés. Luigi aussi, en tant qu'orateur du séminaire, était abondamment sollicité, mais il prévint très vite Daniel qu'il relaierait systématiquement toute demande vers les membres du groupe d'Orsay, qui étaient les mieux à même de répondre aux questions.

Pour répondre à des questions souvent très naïves de journalistes qui ne comprenaient pas pour la plupart de quoi il s'agissait, il fallait une technique de communication très éprouvée. La solution la plus efficace qui fut très vite décidée lors d'une réunion extraordinaire de tous les membres du groupe était de répéter toujours le même texte à peu de choses près, très synthétique, très vulgarisé, qui expliquait en peu de mots d'abord ce qu'étaient les neutrinos, ce qu'on mesurait et comment, ce qu'on trouvait, pourquoi c'était anormal, et les implications que cela pourrait avoir. C'était un exercice auquel personne n'était préparé. Il fut décidé que seuls trois personnes répondraient, Frédéric, Daniel et Bernard. Daniel, qui s'en serait bien passé, avait demandé à Cristina si elle accepterait de tenir ce rôle durant une semaine, mais elle refusa poliment, en rappelant qu'elle n'avait pas cosigné l'ébauche d'article et qu'elle avait du travail.

L'effet de la mise en ligne du séminaire avait dépassé

tout ce qu'on pouvait imaginer. Des dizaines de milliers de personnes avaient suivi la retransmission en direct, et plusieurs milliers de connexions étaient enregistrées chaque jour sur la page de rediffusion de la vidéo. Le CERN avait annoncé le séminaire sur le site, mais c'était tout de même stupéfiant de voir qu'autant de personnes s'intéressaient à la physique des neutrinos. Maintenant des journalistes en tous genres s'intéressaient à la science. Et il y avait du travail d'explication à fournir. Ils n'y comprenaient pour la plupart vraiment rien.

\*\*\*

Cela avait commencé par *twitter*, puis ce fut les blogs scientifiques, suivis par d'autres blogs plus généralistes. Les journaux en lignes avaient embrayé assez vite. Les titres se ressemblaient tous : "des neutrinos plus rapides que la lumière", "Einstein mis en défaut", "des particules supraluminiques"... Les journaux papiers et les radios avaient suivis très vite. Le machine médiatique s'emballait à une vitesse elle aussi peu croyable. On vit ensuite déferler les télévisions, d'abord obscures puis de plus en plus en vue.

Des journalistes demandaient à interviewer Daniel ou Frédéric tous les jours. Eux avaient décidé de faire une sélection drastique, pour éviter de se faire envahir. Ils ne répondraient qu'aux publications ayant

une réputation de sérieux reconnue.

Un mercredi matin, c'était à peine une semaine après le séminaire, Frédéric reçut un email d'un journaliste de la plus importante chaîne de télévision française. Il savait avant même d'ouvrir le message ce qu'il contenait. On lui demandait de faire un petit sujet de deux minutes pour le journal de vingt-heures... Une équipe pouvait venir dans l'après-midi au labo pour faire l'interview et filmer. Le sujet pouvait être diffusé le soir-même. Frédéric ne réfléchit probablement pas assez longtemps, il répondit par l'affirmative. Il voulait faire une surprise à sa mère. Il savait qu'elle regardait le journal télévisé sur cette chaîne. Il ne lui avait pas raconté ce qui se passait depuis la semaine précédente. Il lui parlait peu de son travail. Il avait même renoncé à lui expliquer sur quoi il travaillait. Ce serait une occasion unique. Il se disait qu'il allait parler à cette équipe de télévision comme si c'était à sa mère qu'il expliquait la mesure de vitesse des neutrinos.

La jolie journaliste visiblement montée sur des ressorts, assistée d'un preneur de son à la barbe de trois jours, et d'un cadreur bedonnant, arrivèrent dans l'entrée du LP2HE aux environs de quinze heures. Ils demandèrent à Frédéric de pouvoir le filmer dans son environnement scientifique, il fallait voir sur l'image qu'il était chercheur. Ils décidèrent de filmer au bureau, à côté de l'ordinateur. Pour les besoins de l'enregistrement, Frédéric alla chercher dans le bureau

adjacent au sien un poster qu'avait accroché le doctorant voisin. Il représentait des graphes de Feynman de la désintégration du muon. Frédéric le colla sur le mur derrière l'écran de l'ordinateur, de manière à ce qu'il soit visible derrière son visage lorsqu'il parlerait. Ça plantait bien le décor.

La jeune journaliste blonde, peut-être une stagiaire, lui expliqua ce qu'elle attendait. Il fallait tout expliquer en deux minutes et pas une seconde de plus... Frédéric avait déjà préparé ce qu'il pourrait dire depuis le début de l'après-midi. Il ne fallait pas employer de mots techniques, ou au moins le minimum. Après quelques tests d'éclairages et de son, on ferma la porte du bureau à double tour, puis Frédéric se lança, en regardant dans les yeux la journaliste qui était placée tout juste à côté de l'objectif de la grosse caméra :

– Au Laboratoire de Physique des Particules et des Hautes Energies ici à Orsay, nous étudions des particules très particulières qu'on appelle des neutrinos. Ce sont des particules qui sont très légères et qui sont capables de traverser des centaines de kilomètres de croûte terrestre sans être arrêtées. Elles peuvent aussi changer de type lorsqu'elles se déplacent, il y a trois types de neutrinos. Il faut savoir que nous sommes continuellement bombardés par des milliards de neutrinos, qui viennent du Soleil notamment, ainsi que du phénomène de radioactivité. Ici, nous cherchons à mesurer à quelle vitesse les

neutrinos se déplacent. Pour cela, nous fabriquons des neutrinos en Suisse, au CERN et nous les envoyons à travers la Terre pour les détecter à plus de 700 kilomètres de distance, dans un laboratoire souterrain italien situés dans les Abruzzes, à 120 kilomètres de Rome. Ce que nous avons mesuré est très étonnant. La vitesse que nous obtenons est supérieure à la vitesse de la lumière, ce qui est impossible dans les lois actuelles de la physique. Nous avons d'abord pensé à une erreur dans notre expérience, mais après des mois et des mois de recherche, nous n'avons trouvé aucun défaut. Nous sommes donc face à un vrai mystère. Il se pourrait que nous soyons devant une très grande découverte. Mais il est encore trop tôt pour le dire. L'expérience doit être refaite par d'autres pour permettre de conclure définitivement.

Il ne fallut que trois prises. Julie, c'était son prénom, lui avait conseillé d'esquisser un petit sourire au moment où il disait "des particules très particulières". C'était dans la boîte. Frédéric s'empressa d'appeler sa mère, et lui dit juste en souriant de bien regarder le journal télévisé du soir, sans plus d'explications.

Ce soir-là en rentrant chez lui, Frédéric s'arrêta comme tous les mercredis chez le marchand de journaux qui était en face de la gare RER pour acheter son hebdomadaire satirique préféré. Après avoir parcouru rapidement la Une, il retourna son journal et eu la stupeur de voir que le volatile lui aussi parlait des neutrinos! Même eux... Mais Frédéric y lut

horrifié un tissu d'approximations voire d'erreurs grossières, à commencer par le titre même de l'article en question. Quelle ironie. Les gens seraient bien mieux informés en regardant la télé ce soir qu'en lisant l'un des journaux de référence dans le domaine de l'investigation.

Luigi Scuola avait un secret, un de ceux que l'on ne peut dire à personne. Il savait que le grand physicien Ettore Majorana n'était pas mort lors de sa disparition mystérieuse fin mars 1938. Il gardait ce secret avec lui depuis sa plus tendre enfance, et pour tout dire, cette preuve qu'il possédait recelait un tout autre secret encore plus prodigieux, il le croyait tel en tout cas.

Luigi était né à Naples le 23 mars 1938. C'était sa mère qui lui avait raconté toute cette histoire et qui lui en donna la preuve quelques années plus tard.

Alors que l'histoire italienne retenait qu'Ettore Majorana avait disparu en mer quelque part entre Palerme et Naples dans la nuit du 26 au 27 mars 1938, s'étant probablement suicidé par noyade en sautant d'un navire dans la baie de Naples, Luigi pouvait affirmer au contraire qu'Ettore Majorana, l'illustre Ettore Majorana, était bien vivant le matin du lundi 28 mars 1938. C'est précisément le 28 mars 1938 que sa

mère, Giulia Scuola, qui était issue d'une grande famille napolitaine, sortit de l'hôpital Santo Bono après avoir passé une visite médicale obligatoire après tout accouchement. Elle avait donné naissance à son premier enfant cinq jours auparavant à son domicile. Le petit Luigi était né à un terme presque avancé et le travail avait été assez long et difficile. Mais le bébé était superbe. Giulia rentrait à la maison familiale via Matriona, heureuse de savoir que tout allait bien pour le bébé et pour elle-même. Elle était accompagnée de sa sœur cadette qui avait tenu à venir avec elle à l'hôpital. Le soleil donnait une merveilleuse lumière ce matin-là.

Alors que Giulia et sa sœur Andrea marchaient tranquillement en poussant le landau devant elles, soudain, en arrivant au coin d'une rue, celle qui se trouvait au bas du grand boulevard de l'hôpital, un jeune homme déboula à grande vitesse, en courant à grandes enjambées.

Les deux jeunes femmes sursautèrent en poussant chacune un cri plus strident que l'autre. Il courait si vite avec une sorte de baluchon en bandoulière, qu'il ne pouvait s'arrêter à temps pour éviter le landau. Il fit alors comme une sorte de figure acrobatique en essayant de sauter en l'air pour éviter de renverser le nouveau-né; les deux femmes furent si surprises qu'elles crurent tout d'abord à une agression ou qu'il s'agissait d'un malfrat poursuivi par la police. Mais elles comprirent assez vite qu'il ne s'agissait que d'un

jeune fou.

Le jeune homme hirsute, dans son élan, se prit les pieds dans une de ces bornes d'incendie qui peuplent le bord des trottoirs napolitains, et chuta lourdement en laissant tomber son baluchon, d'où s'échappa toutes sortes de babioles, des vêtements se retrouvèrent par terre tandis qu'un gros tas de papiers furent projetés en l'air et retombèrent, dispersés par le léger vent marin qui s'était levé.

Très vite, le jeune homme se releva, visiblement avec une cheville douloureuse. Il regarda à peine les deux jeunes femmes, il jeta en revanche un regard au landau qu'il était visiblement soulagé de ne pas avoir renversé. Il marmonna ce qui pouvait ressembler à des excuses en ramassant et en rassemblant ses vêtements. Il fit de même, très vite, avec les papiers qui jonchaient le trottoir. Puis il se releva, croisa le regard d'Andrea, dit "milles excuses, je dois partir". Andrea répondit : "Attendez!, vous avez mal quelque part ?" Mais le jeune homme avait déjà repris un pas de course claudiquant en direction de la gare et ne se retourna pas.

Giulia, avait à peine repris son souffle, et pendant que sa sœur essayait d'appeler le jeune dératé, se pencha sur son bébé dans le landau. "Oh mon dieu!". La tête du petit Luigi était recouverte de deux feuilles pleines de gribouillis. Elles avaient atterri à l'intérieur du landau lors du choc sans que personne ne s'en aperçoive. Et le jeune homme ne les avait pas

remarquées en se pressant de ramasser tout son barda. Giulia prit les feuilles dans ses mains et appela le fugitif : "Monsieur, monsieur!" Mais il avait déjà traversé le boulevard et la voix faible de la jeune mère était entièrement couverte par le bruit des automobiles qui fendaient le boulevard de l'hôpital.

– Tant pis, va... Il nous a vraiment fait une belle frayeur, ce jeune fou. Regarde Andrea, Luigi ne s'est même pas réveillé!

Le bébé dormait paisiblement comme un nouveau-né de cinq jours, emmailloté dans ses langes. Il ne s'était même pas réveillé quand le jeune homme avait bousculé le landau. C'était une sacrée chance. Giulia regarda les deux feuilles.

– Qu'est-ce que c'est que ça ? dit-elle à haute voix, très étonnée.

– Fais voir ! répliqua Andrea.

– Oh là, là, mais on n'y comprend rien, c'est quoi ces signes bizarres ? On dirait des mathématiques avec plein de lettres grecques partout...

Giulia reprit les deux feuilles noircies recto et verso et les rangea dans son sac. Elle répondit à sa sœur :

– Je crois que c'est un savant fou, de ceux que l'on rencontre dans les romans d'aventures extraordinaires, tu sais, on dit souvent que les mathématiciens sont des gens très distraits, je parierai que c'est quelqu'un comme ça. Je montrerai ça à Alessandro, peut-être qu'il saura de quoi il s'agit. Tu as vu qu'il a couru par là-bas. C'est la direction de la gare, peut-être avait-il

un train à prendre et était-il en retard pour l'attraper ?

– C'est possible... je ne sais pas trop à quoi ressemble un savant à vrai dire...

Arrivées à la maison et accueillies par l'heureux papa Alessandro, qui venait de rentrer de son office de notaire, les deux femmes racontèrent leur mésaventure. Intrigué, Alessandro Scuola demanda à voir les feuilles ésotériques. Il les parcourut rapidement et conclut lui aussi qu'il s'agissait de mathématiques modernes, qui étaient enseignées en deuxième et troisième cycle universitaire. Il se souvenait d'un ami à lui à l'université qui étudiait ce type d'équations bizarres dans ses études de mathématiques.

Sans raison particulière, Giulia conserva les deux feuillets en les rangeant dans le tiroir de sa commode où elle gardait tous ces papiers importants. Son petit Luigi venait de se réveiller et demandait le sein, elle s'empessa de répondre aux attentes du petit glouton.

\*\*\*

Ce n'est qu'environ un mois plus tard que Giulia repensa à ce qui lui était arrivé en sortant de l'hôpital Santo Bono. En lisant son journal hebdomadaire *La Domenica del Corriere*, elle tomba sur un avis de recherche dans la rubrique "Qui l'a vu ?". L'annonce était lancée par un certain Salvatore Majorana, notaire, qui recherchait son frère qui avait subitement

disparu, soit en Sicile ou soit dans la région napolitaine. Le court texte était accompagné d'une photographie d'assez piètre qualité. Mais Giulia reconnu sans coup férir le jeune homme hors d'haleine qui s'était presque jeté sur le landau de Luigi. Elle était sûre que c'était lui. Il aurait disparu la veille du jour où elle était allée faire sa visite au service de maternité à l'hôpital, cela ne pouvait pas être une coïncidence. Elle montra dès le lendemain à sa sœur Andrea l'encart qu'elle avait soigneusement découpé et lui demanda si la photographie lui disait quelque chose, sans rien lui dire de plus.

Andrea lui dit aussitôt : "Le savant fou à la sortie de l'hôpital!"

Giulia Scuola décida sur le champ d'écrire à l'adresse indiquée pour prévenir cet homme qu'elle avait rencontré fortuitement son frère ici à Naples le 28 mars dernier en lui précisant d'où il semblait venir et vers quelle direction il semblait aller. Elle raconta également dans quelles circonstances elles l'avaient vu avec sa sœur et dans quel état était cet homme visiblement perturbé. Elle précisa également qu'il s'était peut-être foulé une cheville lors de sa chute. Giulia omit en revanche de lui parler des deux feuillets qu'elle avait conservés et qui lui étaient complètement sortis de la tête.

Giulia reçut une lettre venant de Rome une semaine plus tard, de ce Salvatore Majorana. Il la remerciait vivement pour son témoignage, qui lui redonnait un

fol espoir de retrouver son frère vivant. Il poursuivait sa lettre en expliquant qui était son frère cadet, Ettore, un physicien qui enseignait à l'université de Naples et en même temps travaillait à l'institut de physique de Rome. C'était visiblement quelqu'un d'important. Il avait laissé des lettres contradictoires sur ses intentions avant de disparaître sans plus donner de nouvelles. Il s'était peut-être noyé volontairement dans la baie de Naples, mais sa famille n'y croyait pas, ils gardaient espoir et son témoignage ravivait leur foi.

C'est à la lecture de cette réponse que Giulia repensa aux feuillets noircis d'équations mathématiques qu'elle avait gardés. Elle se dit que peut-être ce qui y était écrit revêtait une certaine importance.

Mais dans la seconde suivante, elle se dit que de toute façon, ce monsieur Majorana connaissait désormais son adresse, et que si un jour son frère demandait à récupérer ses papiers, il pourrait toujours la contacter par courrier. Elle ne fit donc rien de plus que de bien garder les deux feuillets à l'abri. Elle les rangea dans une pochette de carton rouge pour ne pas les abîmer ni les perdre.

Six mois plus tard environ, le journal lui apprit qu'un jeune physicien de talent était mort fin mars 1938 en sautant du ferry qui reliait Palerme à Naples. Elle comprit alors que Salvatore Majorana n'avait pas réussi à retrouver son frère.

Elle s'était quelque peu prise d'affection pour

l'histoire de ce jeune homme qui avait disparu et que tout le monde, ou presque, croyait mort. Si bien qu'elle décida de garder la pochette rouge comme une sorte de relique qu'elle pourrait léguer plus tard à Luigi, qui avait été le premier à la recevoir sur la tête, avant même l'eau bénite du baptême, si jamais le jeune savant ne refaisait pas surface d'ici là.

Quand Luigi était enfant, sa mère et sa tante racontaient souvent cette péripétie qui s'était passé quand il n'avait que quelques jours, et comment lui, petit nourrisson, n'avait rien remarqué du tout, étant plongé dans un doux sommeil. Elles riaient toutes les deux de la frayeur qu'elles avaient ressentie sur le moment.

Un jour qu'elle racontait à nouveau cette histoire, Luigi, alors âgé de dix ans, demanda à sa mère qui était ce jeune homme bizarre. Sa mère lui expliqua alors qu'il s'agissait d'un savant qui avait enseigné la physique à l'Université, et qui avait disparu la veille même du jour où ils s'étaient rencontrés fortuitement. La plupart des gens pensait qu'il était mort, mais elle savait que ce n'était pas vrai puisqu'elles l'avaient croisé. Le garçon était fasciné par cette petite histoire qu'il commençait à connaître par cœur.

Il s'imaginait souvent, seul dans sa chambre, des histoires extraordinaires avec ce scientifique, héros disparu d'Italie et parti vers des contrées lointaines pour enseigner son savoir à des peuplades étrangères sous une nouvelle identité. Il imaginait que le

physicien était poursuivi par d'autres scientifiques qui voulaient lui voler son savoir, et il s'enfuyait pour leur échapper, quitte à faire croire qu'il était mort, c'était la meilleure cachette. Et puis, parfois, Luigi voulait s'identifier à ce héros tragique, il imaginait qu'il était ce scientifique qui découvrait des choses tellement nouvelles et incroyables qu'elles pouvaient attirer de nombreux méchants cupides et qu'il fallait trouver des stratagèmes plus étonnants les uns que les autres pour leur échapper. Luigi passait de longues heures seul à construire des mondes fantasmés. Il était fils unique.

\*\*\*

Luigi Scuola avait toujours montré de bonnes aptitudes pour les sciences, les mathématiques tout d'abord puis les sciences naturelles et physiques. La chimie l'intéressait un peu moins. Il s'était naturellement orienté vers une spécialisation scientifique pour sa dernière année au lycée. Il était en classe terminale au *Liceo Scientifico* en cette année 1956. Le programme de physique comportait un chapitre important sur les bases de la physique des atomes. Luigi adorait ces cours de physique et particulièrement cette partie du cours sur l'infiniment petit constituant la matière.

Un matin, le professeur, un homme d'une quarantaine d'années portant une petite barbe bien taillée, qui d'habitude montrait un visage un peu austère, toujours

vêtu d'une sorte de blouse grise impeccable, entra en salle de classe en arborant un large sourire inhabituel. Les trente-cinq garçons de la classe le remarquèrent tous et s'échangèrent des regards interrogateurs. Après un bref instant, le professeur prit un ton solennel et dit à ses élèves :

"Messieurs, j'ai l'honneur de vous annoncer que nous venons de découvrir une particule subatomique italienne !"

Il poursuivit, sous les regards ébahis des élèves :

" Vous vous souvenez de l'histoire de la radioactivité, que nous avons étudiée la semaine dernière. Vous vous rappelez que je vous ai parlé de notre grand physicien prix Nobel Enrico Fermi ? Ce que je ne vous avais pas expliqué en détail, c'est que Enrico Fermi avait été obligé d'inventer une particule subatomique pour pouvoir expliquer ce qui se passe dans la radioactivité bêta. Bon, en fait, il avait repris à son compte une idée d'un ami à lui, le physicien autrichien Pauli. Cette théorie date de 1932, la particule de Fermi s'appelait le petit neutre, le neutrino. Eh bien, ce petit neutre n'avait encore jamais été observé jusqu'à aujourd'hui... Car ça y est ! Le neutrino vient d'être observé pour la première fois! Imaginez-vous : vingt-quatre ans après son invention théorique ! C'est absolument exceptionnel, et cette particule est italienne, messieurs!... Malheureusement, elle n'a pas été découverte ici mais en Amérique..."

Luigi et ses camarades écoutaient religieusement leur

professeur, qu'ils n'avaient jamais vu aussi enjoué dans sa manière de parler. Luigi leva la main.

– Oui, Luigi ?

– Pourquoi a-t-on attendu tout ce temps pour la détecter, cette particule ?

– C'est une bonne question que tu poses. En fait, il faut savoir que le neutrino est une particule très spéciale. Elle n'a aucune masse, et aucune charge électrique. Ce qui fait qu'elle peut tout traverser, enfin presque tout. C'est très difficile de l'arrêter et donc de la détecter. Cela faisait des années qu'on essayait d'en trouver, mais c'était difficile...

Monsieur Andreotti continua sur sa lancée, il devenait intarissable. La découverte expérimentale avait été faite par deux américains auprès d'un réacteur nucléaire. En effet, des quantités énormes de neutrinos, ou d'antineutrinos pour être exact – mais souvent les physiciens utilisaient un terme pour l'autre indifféremment – étaient produits lors de la réaction en chaîne découverte par Fermi, qui fissionne l'uranium pour produire de l'énergie atomique. Ces américains avaient déjà essayé de détecter des neutrinos lors d'essais d'explosions atomiques, mais n'y étaient pas parvenu. L'avantage des réacteurs nucléaires était que les réactions en chaîne avaient lieu tout le temps, durant plusieurs jours ou semaines d'affilée et pas seulement en l'espace d'un instant fugace et mortifère.

Il poursuivit son discours plein d'emphase en

racontant comment, lui, alors simple étudiant à la faculté des sciences de Naples, avait pu côtoyer l'un des physiciens qui faisait partie du groupe de ceux qui inventèrent le neutrino. Emporté dans son élan, monsieur Andreotti raconta son année de licence à ses élèves, qui étaient tous pendus à ses lèvres, sauf quelques cancre dans le fond, qui jouaient visiblement à la bataille navale sans bruit.

C'était l'année universitaire 1937-1938, il se souvenait de détails comme si c'était l'année précédente.

Il avait eu comme professeur de physique atomique un jeune professeur assistant du nom de Majorana. C'était un physicien théoricien qui travaillait non seulement à Naples mais aussi à Rome aux côtés d'Enrico Fermi qui l'avait recruté alors qu'il était encore étudiant. C'était en partie grâce à ce physicien que le neutrino avait été inventé. Monsieur Andreotti parlait avec ferveur de cette invention et de cette découverte. Avant de passer le concours de professorat du secondaire, il aurait aimé poursuivre ses études plus loin pour, pourquoi pas, effectuer un doctorat de physique, mais les circonstances et les lois raciales de Mussolini en avaient décidé autrement. Monsieur Andreotti avait beaucoup apprécié les cours du professeur Majorana qu'il avait suivis. Et il fut extrêmement déçu de devoir changer de professeur au début du deuxième semestre pour se retrouver devant un professeur aux cheveux blancs qui leur enseignait

la mécanique quantique sans visiblement tenir la théorie pour quelque chose d'acquis.

Il raconta ensuite aux élèves ce qui été arrivé à son jeune professeur d'université au printemps 1938. Il avait disparu mystérieusement du jour au lendemain sans laisser aucune trace.

En écoutant dissenter son professeur de physique, Luigi était subjugué. A l'évocation de ce professeur d'université disparu soudainement sans laisser de traces, il repensa immédiatement à l'histoire que lui avait souvent racontée sa mère au sujet d'un savant fou qui était disparu et que tout le monde croyait mort. La date dont parlait monsieur Andreotti correspondait à sa date de naissance, il en frissonna de bonheur. Il comprit que c'était ce Majorana. Quelle coïncidence que son professeur l'ait eut lui-même comme professeur... L'histoire des particules subatomiques commençait à vraiment le passionner, sans qu'il eut pu savoir pourquoi.

\*\*\*

Dès le soir venu, rentré à la maison le plus vite possible, Luigi demanda à sa mère si elle connaissait quelques détails sur l'histoire qu'elle lui avait souvent raconté au sujet de sa sortie de l'hôpital quand il était bébé. Connaissait-elle le nom de ce savant disparu ?

Giulia ne se rappelait pas du nom, mais elle se rappela très bien avoir correspondu avec le frère de

cet homme. Quand Luigi lui expliqua pourquoi il voulait en savoir plus sur cette histoire, le visage de sa mère s'illumina. Luigi demanda : "Ne s'appelait-il pas Majorana ?"

– Majorana ! C'est ça, c'est son nom !

– Merci Maman! Merci! Il faut que je le dise à Monsieur Andreotti, il faut que je lui dise que le professeur Majorana n'est pas mort!

– Oh, mais nous n'en savons rien, Luigi, nous savons seulement qu'il n'est pas mort noyé en mars 1938, mais qui sait ce qui s'est passé par lui ensuite ? Et d'ailleurs je n'ai plus jamais eu de nouvelle de sa famille, alors... Mais attends!

– Quoi ?

– Mais oui, j'avais gardé des papiers....

– Des papiers ?

– Mais oui, les papiers qui étaient tombés dans ton landau...

– Des papiers du professeur Majorana ?

– Oui, des pages d'écriture incompréhensibles. Je dois encore avoir cette pochette quelque part, je garde tout, tu sais. Il faudrait aller voir dans le grenier. Si ça t'intéresse, tu peux les récupérer.

Luigi était surexcité. Pourquoi sa mère ne lui avait pas parlé auparavant de l'existence de ces papiers d'un fameux physicien disparu. C'était fabuleux, il fallait absolument retrouver ces papiers.

Il se précipita alors à l'étage pour monter au grenier, qui était accessible par une trappe. Il prit le petit

escabeau qui était rangé d'habitude dans le placard à balai. Le grenier était éclairé par des rais de lumière qui traversaient les tuiles, une chaleur étouffante y régnait. Des toiles d'araignée poussiéreuses jonchaient les charpentes. Une bonne odeur de bois vieilli emplissait les narines de Luigi, dont le visage était illuminé comme celui d'un chercheur d'or sûr qu'il va trouver une pépite grosse comme son poing. Il allait découvrir des secrets de physiciens...

Il trouva assez facilement la grande caisse en bois que lui avait décrite sa mère. A l'intérieur étaient entassées une quantité de pochettes cartonnées de différentes couleurs, certaines avaient une inscription décrivant leur contenu, d'autres non. Luigi vida entièrement la caisse en faisant consciencieusement deux piles, une pour les pochettes marquées et l'autre pour celles qui étaient vierges.

Des gouttes de sueur perlaient de son front et tombaient sans bruit sur le plancher en bois.

Il prit ensuite soin, assis sur le sol poussiéreux avec des gestes rapides, d'ouvrir l'une après l'autre toutes ces pochettes pour inspecter leur contenu. Il trouva son trésor très vite. C'était une pochette rouge, elle contenait deux feuilles un peu jaunies, sur lesquelles étaient écrites au stylo en petits caractères de nombreuses équations et quelques mots, sur leur recto et leur verso. Elles étaient un peu chiffonnées. Ça ne pouvait être que ça. Luigi tremblait à l'idée qu'il tenait entre ses mains les écrits de l'un des physiciens

italiens qui avaient inventé la particule fantôme qui venait d'être découverte par des américains vingt-quatre ans après, et qu'il avait rencontré alors qu'il n'avait que quelques jours, le jour même de sa disparition supposée. Son cœur frappait violemment sa poitrine.

Luigi resta assis sur le sol au milieu de ses piles de pochettes en carton essayant de déchiffrer ce qui était écrit sur ces deux feuilles. Il n'y comprenait absolument rien. Mais peut-être que monsieur Andreotti, son professeur de sciences physiques pourrait lui expliquer ce qui était écrit là.

Dès le lendemain, Luigi, à la fin du cours de physique, s'approcha de son professeur pour lui montrer sa précieuse découverte. Mais il ne voulut pas lui dire d'où venaient ses feuillets d'équations. Il désirait plus que tout au monde garder son secret. Alors que sa première réaction la veille avait été de se dire qu'il devait raconter à monsieur Andreotti, qui avait connu Ettore Majorana, ce qui s'était passé lorsqu'il était nourrisson le 28 mars 1938, il se ravisa lorsqu'il découvrit la pochette rouge. Il se dit que lui seul devait savoir que le professeur Majorana n'était pas mort dans la nuit du 26 au 27 mars. En revanche, il souhaitait comprendre ce qui avait été écrit par Ettore Majorana.

Afin de conserver son secret, Luigi avait recopié sur son cahier du mieux qu'il pouvait les sigles et autres équations qui figuraient sur les feuillets de la

pochette. En allant voir son professeur, il trouva comme prétexte qu'il avait ouvert un livre de physique à la bibliothèque et en avait trouvé le contenu très étonnant, il en avait recopié dans son cahier des extraits pour savoir de quoi il retournait. Il demanda à monsieur Andreotti s'il pouvait lui expliquer ce que signifiaient ces équations.

Le professeur quadragénaire, à la vue de ces équations, fut interloqué, fronça les sourcils, puis dit à Luigi :

"Il s'agit de physique théorique de très haut niveau, je suis malheureusement pas en mesure de te dire de quoi il s'agit exactement. Il y a ici du formalisme de ce qu'on appelle la mécanique quantique, telle qu'elle a été développée par Heisenberg dans les années 1920, c'est la physique qui décrit les atomes et leurs constituants. Mais c'est étonnant, je reconnais également des formules qu'on rencontre dans la relativité d'Einstein. Généralement, elles ne vont pas ensemble... Pour comprendre toutes ces équations, il faudra que tu poursuives des études de physique au moins jusqu'en troisième cycle. Tu as encore le temps..."

Luigi, à l'écoute des mots de son professeur, était émerveillé, il pensait avoir enfin trouvé sa voie après le baccalauréat. Lui aussi pourrait découvrir des particules étranges qui traversent tout sans interagir, comprendre comment on peut créer de l'énergie uniquement en cassant des atomes, et ce que sont

réellement ces neutrinos, dont le secret recelait peut-être dans ces deux feuillets que la destinée avait mis sur son chemin et dont il était décidé à percer le mystère.

\*\*\*

Le baccalauréat en poche, Luigi s'inscrit à l'Université de Rome en section sciences, option physique, avec la bénédiction de ces parents, qui avaient bien compris que la science était un débouché formidable pour leur fils si curieux de tout. Les trois premières années universitaires furent studieuses et Luigi se régala. En troisième année, il suivait un cours de physique corpusculaire, c'était une époque incroyable où presque chaque mois, une ou plusieurs nouvelles particules étaient découvertes, des mésons, des kaons, des hypérons, et autres particules étranges. Luigi était passionné par ce monde de l'infiniment petit. Il décida que le temps était venu pour lui de déchiffrer et comprendre ce qui était inscrit sur le trésor qu'il gardait précieusement dans une boîte en fer sous son lit, le manuscrit de Majorana.

Il avait déjà repéré des formulations typiques de relativité générale, qu'il avait abordées l'année précédente, avec des objets mathématiques qu'on appelait des tenseurs. Il y avait également des matrices pleines de nombres complexes, ça c'était plus difficile à saisir. Le problème était surtout que sur ces

deux feuillets manquaient à la fois le début et la fin, ce n'était qu'un extrait d'une sorte de longue démonstration. Luigi voulait seulement savoir de quoi cela parlait, et si jamais il pouvait en comprendre d'avantage, il aurait été ravi.

Parmi ses amis étudiants, tout le monde connaissait le prix Nobel Enrico Fermi, mais en revanche, peu d'entre eux connaissait le nom de Majorana. Luigi se sentait unique. Il avait un héros pour lui tout seul. Afin de comprendre les notations qu'il déchiffrait dans ses feuillets, Luigi eut l'idée d'aller rechercher les articles scientifiques qu'avait publiés Majorana.

Il se rendit au deuxième étage du sombre bâtiment en forme de bunker mussolinien qu'on appelait bibliothèque universitaire pour se rendre dans la section dédiée aux chercheurs. C'était la première fois qu'il montait à l'étage du dessus, il avait plutôt l'habitude du premier étage où se trouvaient les manuels et autres livres dédiés aux étudiants.

Des grands casiers en bois étaient à disposition non loin de l'entrée, dans lesquels se trouvaient une quantité de petites fiches classées méticuleusement par noms d'auteurs, et par domaine scientifique. La fiche "Majorana Ettore" dans la section "Sciences Physiques" ne comportait que quelques lignes. Neuf en tout.

Luigi fut étonné. Comment se pouvait-il qu'un grand physicien comme lui, même disparu à l'âge de 31 ans, n'ait pas publié plus de résultats scientifiques ? Les

références mentionnées donnaient l'indice du rayonnage où on pouvait trouver la revue scientifique, ainsi que le numéro du volume et la page de l'article. Il chercha d'abord les écrits les plus anciens. Luigi posa sa première trouvaille sur la table libre la plus proche puis s'attela à aller chercher les huit autres volumes sans faire le moindre bruit. L'odeur du vieux papier mêlée à celle de la poussière était prenante, presque enivrante. Le silence qui régnait dans la grande salle ressemblait à celui d'une église déserte, ce qu'accentuait la semi obscurité du début de soirée. Les journaux étaient reliés par volumes dans des reliures cartonnées colorées. Les couleurs signifiaient visiblement quelque chose que Luigi ne saisit pas, cela ne devait pas avoir une grande importance.

Il trouva un article qui était cosigné avec Enrico Fermi et Emilio Segré et qui parlait de la radioactivité bêta. Mais rien dans cet article ne ressemblait aux équations des feuillets. Sachant que les feuillets dataient a priori de 1938, il chercha un article datant des années juste antérieures à cette date. Les neuf articles dataient de la période allant de 1928 à 1937. Le premier n'avait été publié alors qu'il n'était qu'en deuxième cycle universitaire...

Curieusement, il y avait un trou de quatre ans entre l'avant dernier article, qui était daté de 1933 sur la structure des noyaux d'atome, et le dernier en date, qui développait une théorie symétrique de l'électron et du positron. Il avait donc publié huit articles en cinq

ans, ensuite plus rien, puis un dernier, juste avant de disparaître à jamais...

Luigi lu attentivement l'article de 1937 sur la théorie symétrique des particules et antiparticules même si il ne comprenait un traitre mot. A sa grande satisfaction, il reconnut dans l'article les mêmes matrices pleines de nombres imaginaires qui apparaissaient dans les feuillets. Il réussit à saisir comment était représenté le nombre quantique de moment magnétique intrinsèque, ce qu'on appelle le spin. L'article était clair à ce sujet. Et il comprit que dans ses feuillets, il s'agissait par endroits d'un spin de un demi et à d'autres d'un spin de signe opposé. Après quelques efforts, il reconnut également comment était représentée la charge électrique, qui n'était pas écrite comme on le fait habituellement dans les cours. Les feuillets parlaient d'une charge électrique égale à ... zéro. Ils parlaient donc de particules qui avaient un spin de un demi et une charge nulle. Luigi n'eut pas la peine de recourir à ses cours de physique subatomique pour savoir de quoi il pouvait s'agir, il n'y avait que deux particules qui étaient neutres et avaient ce type de spin : le neutron et le neutrino! Mais Luigi savait que Majorana avait travaillé sur ces deux particules au cours de sa courte carrière. L'article de 1937, notamment, ne parlait pas du tout des neutrons mais plutôt des particules légères que sont les électrons et les neutrinos. Sur le verso du feuillet numéro un, Luigi avait repéré une équation typique de

cinématique relativiste, dans laquelle apparaissait le caractère grec gamma. Il était clair qu'il s'agissait bien du gamma introduit par Einstein et qui était égal à la racine carrée de l'inverse de un moins le ratio de  $v$  sur  $c$  élevé au carré.

Ce terme bien connu devait toujours être proche de un lorsque la vitesse  $v$  était petite devant la valeur de la célérité de la lumière  $c$ , et pouvait devenir assez grand quand la vitesse devenait proche de  $c$ . A sa grande surprise, Luigi voyait des valeurs de gamma qui étaient des nombres imaginaires purs. Cela voulait dire que l'expression sous la racine était négative. C'était extrêmement bizarre. Normalement gamma était toujours un nombre réel, compris entre 1 et l'infini. Il devenait infini justement quand la vitesse devenait égale à celle de la lumière, montrant l'impossibilité pour toute particule massive d'atteindre cette vitesse. Il fallait avoir une masse nulle comme le photon.

Si gamma était imaginaire pur, cela voulait dire que le ratio  $v$  sur  $c$  était supérieur à 1. C'était absurde. Une vitesse supérieure à  $c$ ... Luigi relisait encore et encore les deux feuillets jaunis à la recherche d'indices mais la plupart des équations faisaient intervenir des signes étranges qu'il n'avait vu nulle part ailleurs. Presque un langage codé.

Il avait tout de même trouvé par déduction, et il en était certain, que ces notes de travail – cela ne pouvait être que cela – devaient être une ébauche de théorie

sur les neutrinos et qu'il était question de vitesses supérieures à la vitesse de la lumière, des vitesses impossibles. C'était très troublant et excitant à la fois.

Le résultat de l'analyse sur le faisceau avec pulses courts arriva le soir du 16 novembre, c'est Frédéric qui effectua l'analyse. Le résultat lui fut sans surprise : une avance de 60,2 nanosecondes. A un pouillème près, c'était exactement le même écart que précédemment. Il n'y avait donc pas de biais expérimental de ce côté-là. La méthode statistique utilisée initialement n'était pas en cause. Le mystère et l'excitation restaient entiers. Une deuxième version de l'article pouvait être mise en ligne en montrant un résultat renforcé par cette nouvelle mesure plus précise. Cette deuxième version fut écrite dans la foulée de l'analyse. Tout le début descriptif de l'expérience restait inchangé par rapport à la version précédente, il était simplement ajouté le résultat obtenu avec les pulses de quelques nanosecondes.

Le journal qui avait été choisi pour publier le papier était un journal de physique qui avait une très grande renommée, avec un facteur d'impact supérieur à cinq,

c'était un journal très lu par la communauté des physiciens des hautes énergies. *L'European Physical Journal C*, comme la plupart des revues à comité de lecture, prenait d'habitude l'avis de deux *referees*, deux scientifiques du domaine qui devaient juger de la qualité du travail proposé pour publication.

Daniel envoya l'article à *l'European Physical Journal*. Mais, sous l'insistance de Wolfgang Brünner, le chef du groupe de Heidelberg qui avait rejoint SYMPHONIE récemment, Daniel accompagna le texte de l'article d'une demande non conventionnelle à la revue, il demanda que six personnes participent au comité de lecture au lieu de seulement deux, de manière à pouvoir couvrir tous les types de dispositifs qui étaient employés dans la manip. C'était une demande particulièrement hors norme, la plupart des scientifiques se contentaient volontiers de l'avis éclairé des deux pairs désignés pour l'amélioration de leur article.

En imposant cela à Daniel, le physicien allemand avait le secret espoir que les chercheurs anonymes qui effectueraient la relecture trouveraient au moins une piste d'un défaut expérimental. Il pensait que parmi eux, le journal ferait naturellement appel à des physiciens américains, ceux de la collaboration concurrente qui faisaient le même type d'expérience que SYMPHONIE, et qui ne devraient pas se priver pour chercher des noises à l'équipe européenne. La science fonctionnait toujours comme ça. C'était une

saine compétition vers l'excellence.

Alors que la première version de l'article qui avait été préparée avant la mesure à pulses courts n'avait pas convaincu tous les membres de la collaboration, certains ayant refusé d'associer leur nom à cet article trop en forme d'annonce sensationnelle selon eux, il en était autrement maintenant. La mesure avec soixante nanosecondes d'avance semblait se confirmer avec plus de robustesse. Frédéric était aux anges. Cristina détestait la façon avec laquelle il présentait les choses dès qu'on lui demandait d'expliquer la mesure. Elle refusa de cosigner l'article pour EPJ C, malgré le fait qu'elle était celle qui avait probablement le plus contribué à la manip, avec Frédéric. Elle estimait que la signature de cet article lui créerait un préjudice, car elle savait qu'il serait forcément accepté pour publication.

Cristina restait complètement convaincue qu'il y avait un gros loup quelque part que personne n'avait vu. La nouvelle mesure avec des pulses courts ne changeait rien pour elle. Si un câble produisait une différence de temps dans l'arrivée du signal, il était normal qu'on ait le même résultat, que les pulses de neutrinos fassent plusieurs dizaines de nanosecondes de longueur ou seulement quelques nanos. Il fallait juste avoir l'idée de l'endroit d'où pouvait provenir un tel écart en temps. Elle privilégiait naturellement une connexion. Il y en avait des milliers dans toute la manip, mais une mauvaise connexion entre deux câbles perturbait

complètement un signal et pouvait générer soit une avance ou soit un retard. La teneur de l'article était d'un défaitisme absolu, on ne trouvait pas alors on demandait à d'autres de refaire l'expérience, pour voir s'ils trouvaient la même chose. Elle trouvait ça enfantin. Pourquoi s'arrêter ? Ceux qui arrêtaient de chercher étaient ceux qui ne croyaient en rien. Il ne fallait vraiment plus croire en rien pour penser possible de mesurer des particules plus rapides que la lumière. Ils n'avaient même pas pensé que si ces neutrinos étaient supraluminiques, ils n'auraient tout simplement pas pu être produits tels quels par les pions du faisceau du CERN, c'était aussi simple que ça, une question de bon sens. Certains physiciens, et non des moindres, l'avaient pourtant clamé haut et fort depuis l'annonce de septembre. La physique était ce qu'elle était, mais eux, se permettaient des entorses impossibles...

Maintenant, avec ce nouveau résultat, de plus en plus de scientifiques commençaient à se rallier à ceux qui y croyaient. Heureusement, il restait encore des sceptiques, des vrais physiciens, qui savaient que la relativité générale était la théorie sans doute la plus validée au monde et avec les plus grandes précisions. Mais c'était déprimant de voir tous ces gens, pourtant en apparence raisonnables, qui s'emballaient. On voyait fleurir de plus en plus de pseudo théories expliquant la réalité de cette vitesse supraluminique. Les sites de *preprints* étaient remplis d'articles plus ou

moins compréhensibles qui citaient tous leur ébauche, celle de l'article pour EPJ C sur lequel n'apparaissait pas son nom à elle.

Cristina se demandait parfois si elle ne ferait pas mieux de quitter tout de suite SYMPHONIE pour aller ailleurs, dans une expérience plus simple, pourquoi pas aller mesurer des neutrinos près de réacteurs nucléaires, ou bien retourner dans la désintégration double bêta sans neutrinos, il y a avait des tas de petites expériences dans ces domaines en France, dans l'autre laboratoire souterrain européen, juste à la frontière franco-italienne.

Mais son orgueil prenait vite le dessus sur sa démotivation. Elle voulait leur montrer que c'était elle qui était dans le vrai. Elle voulait leur montrer à tous qu'en voulant trouver on le pouvait, même si il fallait y passer encore six mois. On ne jetait pas la relativité générale à la corbeille en quelques jours, c'était stupide.

Cristina s'était liée d'amitié avec Philippe, le technicien électronique de l'équipe. Il allait bientôt prendre sa retraite, et cette histoire de mesure controversée l'ennuyait. Il sentait bien qu'il y avait quelque chose qui clochait. Il pensait qu'un écart de soixante nanosecondes était trop bizarre pour être vrai. Si des particules devaient aller à une vitesse supérieure à celle de la lumière, pourquoi le feraient-elles avec seulement aussi peu de différence sur une telle distance ? Ça sentait l'erreur expérimentale.

Cristina lui avait expliqué les rudiments de la relativité qui montraient bien l'impossibilité du résultat. Lui non plus n'avait pas apposé sa signature à l'article de EPJ C, Cristina l'en avait dissuadé, d'autant plus que pour un technicien, le nombre de publications n'était pas un critère pour son avancement. Elle lui avait dit : "Pour l'amour de la science...". Il avait acquiescé.

\*\*\*

Ce début d'année était particulièrement froid dans les Abruzzes, ils roulaient sur l'A24 en direction de L'Aquila. C'est Philippe qui avait pris le volant. Cristina regardait les flocons s'écraser sur le pare-brise comme s'ils tombaient à l'horizontale. Elle se disait que cette fois-ci, ils trouveraient quelque chose. Elle avait un pressentiment. Elle avait bien remarqué qu'ils étaient maintenant presque les seuls à revenir encore et encore au LNGS. Les autres français se faisaient plus rares. On ne voyait plus que les collègues des autres groupes européens, qui travaillaient sur la mise au point de l'analyse des signaux pour détecter les neutrinos tau issus de l'oscillation. Bernard et Frédéric n'étaient plus venus depuis belle lurette. Et puis Frédéric allait partir à la fin du mois. Si seulement on pouvait trouver un beau défaut avant son départ, quelle leçon ça serait...

Cristina raconta à Philippe ce que lui avait relaté sa

directrice de thèse quelques années plus tôt au sujet de Luigi Scuola qui avait été son directeur de thèse à elle. Elle racontait que Luigi connaissait un secret qu'il n'avait jamais voulu dévoiler. Un secret qui concernait la physique, et probablement la physique des neutrinos. Ce secret avait parait-il un rapport avec l'histoire de la physique italienne. Il avait raconté à Manuela Arpella qu'il possédait un document inestimable qui était la preuve que l'histoire officielle se trompait. C'était très mystérieux. Cristina se disait que cela concernait peut-être la période "creuse" de Majorana entre 34 et 37. Peut-être que Luigi possédait des écrits scientifiques de Majorana datant de cette période.

Lorsque Philippe lui demanda qui était ce Majorana dont il l'avait tellement entendue parler, Cristina se tourna vers lui :

– C'est une longue histoire... Disons, pour faire court, que c'était un physicien italien qui brilla dans les années trente. C'était le physicien le plus génial qu'ait connu l'Italie, mais il a malheureusement disparu prématurément en 1938... Je l'admire vraiment, tu sais. C'est un peu grâce à lui que je suis ici avec toi dans cette voiture, sous cette neige, en route vers le labo... Son esprit me guide...

– Ah je vois... Tu ne serais pas en train de devenir un peu mystique, des fois ?

– Mystique ? Non... Majorana croyait en la beauté du monde, il recherchait toujours la théorie la plus belle

qui soit, c'était pour lui le critère indiquant qu'il était sur la bonne voie. Je suis tout à fait dans la même optique, tu vois...

– Je te suis.

– Tu sais, Frédéric n'était pas comme ça avant. Je veux dire, il était sérieux et rigoureux. Je l'ai vu changer brutalement. C'est Luigi qui lui a mis dans la tête que la mesure pouvait être correcte et que les neutrinos pouvaient être supraluminiques. Il l'a suivi aveuglément. C'est fou. Je ne comprends toujours pas comment il l'a convaincu...

– Tu ne penses pas qu'au fond de lui il souhaitait découvrir quelque chose comme ça ? Devenir célèbre, attirer la lumière sur lui ?...

– Honnêtement, je ne crois pas. Avant que Luigi l'appelle en mars dernier, c'était peu de temps avant que Daniel nous annonce ce que lui avait dit Luigi, un peu la même chose, d'ailleurs, il pensait vraiment qu'il y avait un problème dans la mesure de distance. Frédéric et Daniel ont été comme ensorcelés par Scuola. Je trouve ça dingue.

– Mais Scuola est quelqu'un de respecté dans le domaine, c'est peut-être normal de prendre en considération ce qu'il dit, non ?

– Personne n'a la science infuse... ce n'est pas parce que quelqu'un comme Scuola m'aurait incitée à penser à une anomalie physique que j'aurais forcément plongé dedans comme ça...

– Et si c'était un Majorana qui te l'avait susurré, hein

?

– Tu oses comparer Luigi Scuola et Ettore Majorana!, oh, bad boy ! Cristina pouffa en donnant un coup de coude amical à Philippe.

Ils arrivaient à la sortie *L'Aquila Ovest*.

– 18 –

– Daniel, ça y est! On a trouvé quelque chose ! Cristina exultait au téléphone.

– Quoi ?

– Philippe a trouvé une dérive dans l'horloge de la réf 2! Ça joue sur le temps d'arrivée du signal... Mais... ce n'est pas dans le bon sens !

– Ça fait une autre avance ? Combien de nanos ? répliqua Daniel, paniqué.

– Attends, Phil est parti chercher l'oscillo, je te rappelle dès qu'on a mesuré la différence.

Cristina ne tarda pas à rappeler Daniel, qui était encore resté tard au labo ce soir-là. Il neigeait de gros flocons dehors. Ils semblaient peser des tonnes. Entre temps, Daniel répéta à Fred ce que venait de lui dire

Cristina. Fred, qui partageait le bureau, avait compris les grandes lignes d'après les réponses du responsable du groupe.

Daniel ne mettait d'habitude jamais son téléphone sur le haut-parleur, sauf cette fois-là lorsque Cristina rappela.

– Ça fait une avance supplémentaire de quinze nanos! Quinze!...

– T'es sûre ? Quinze ?

– Oui, c'est quinze. Quand on annule la dérive, le signal est reçu quinze nanosecondes après.

– Merde!...

– Ça veut dire qu'il y aurait un deuxième défaut ailleurs alors, dans l'autre sens... Maintenant il faut trouver un delta de soixante-quinze au lieu de soixante...

– Ouais...

– Tu le crois ça ? Deux erreurs ?...

– Ou peut-être plus, qui sait ?

– Ne parle pas de malheur !

Fred empoigna le combiné.

– C'est Fred... Qui est ce qui est au courant à part Phil et toi ?

– Personne d'autre pour l'instant, on était que tous les deux ici.

– Faut rester très discret, il ne faut pas que ça sorte, surtout pas de fuite ! Il ne faudrait pas qu'un journaliste ait vent de ça.

– On doit trouver l'autre erreur avant d'annoncer quoi

que ce soit, poursuivit Daniel, sinon on a l'air de gros charlots, tu vois ce que je veux dire ?

– Oui, bien sûr, je vais briefer Philippe, répondit Cristina

– Je vais prévenir Bernard et les autres, de mon côté.

– OK. Ciao, à demain, je te rappelle.

On est dans une belle mouise... Daniel regardait Frédéric, hagard. Il avait compris que c'en était fini. Même si l'écart trouvé n'était pas suffisant et en plus dans le mauvais sens, il accentuait la vitesse apparente des neutrinos, ça voulait dire que la manip était bancale. Tout résultat serait considéré comme suspect désormais. Cela aurait été si différent s'ils n'avaient pas encore annoncé le résultat. Mais, là, il était quasi impossible d'annoncer une correction sur la valeur mesurée avec un ajout de quinze nanosecondes induisant des neutrinos encore un peu plus supraluminiques. Si une des horloges avait dérivé et qu'on ne l'avait pas vue depuis tout ce temps, ça voulait dire qu'on n'avait certainement pas vu d'autres éléments.

– Il va falloir qu'on estime depuis quand il y a cette dérive en temps dans la ref 2. On ne pourra pas annoncer la découverte des défauts sans savoir exactement comment ils sont apparus et depuis quand, dit Daniel d'une voix lasse.

– On a une avance de soixante-quinze nanos... On est dans la même situation qu'avant, mais c'est juste soixante-quinze au lieu de soixante... répéta Frédéric.

Il n'y a peut-être pas de deuxième erreur... A force de chercher partout on a trouvé celle-là, mais qui dit qu'on en trouvera une seconde ?

– Quoi ? Mais de quoi tu parles ? C'est terminé pour nous, terminé... A imaginer qu'on ne trouve pas d'autre erreur, tu sais ce que ça veut dire ? On va annoncer que finalement les neutrinos sont encore un peu plus rapides, bien oui, on avait une horloge qui n'était pas très précise, excusez-nous... Ça fait bientôt un an qu'on s'arrache les cheveux pour comprendre cette mesure... Quand les gens vont entendre ça, la première chose qu'ils vont se dire, c'est : "leur manip c'est n'importe quoi", voilà ce qu'ils vont dire...

– Pas forcément, reprit Frédéric. Pas forcément...

– Tu es trop jeune ! Tu ne te rends pas compte ! s'emporta Daniel, avant de quitter le bureau brusquement pour rentrer chez lui.

\*\*\*

Depuis qu'il avait découvert puis compris la teneur du manuscrit de Majorana, Luigi, qui vouait une admiration sans bornes pour le génie trop tôt disparu, pensait qu'il détenait une bribe du grand chef d'œuvre de Majorana, celui qu'il avait créé durant ses années de réclusion volontaire, entre fin 1933 et le printemps 1937. Il pensait que Majorana avait élaboré une théorie complète des neutrinos, qu'il avait déjà compris leur nature composite, le phénomène

d'oscillation, qu'ils avaient une masse et que tout cela était intimement lié à leur comportement symétrique entre particules et antiparticules. Et le manuscrit de Majorana, même parcellaire, était pour lui sans équivoque : la cinétique des neutrinos avec laquelle il travaillait était bel et bien supraluminique, avec un gamma imaginaire pur.

Le jour où Daniel Quintet avait pris la parole lors de la réunion du *board* du consortium pour proposer une mesure absolue de la vitesse des neutrinos entre le CERN et le Gran Sasso, Luigi avait tout de suite vu que c'était là l'occasion unique de pouvoir remettre son héros sur le devant de la scène à sa juste place, aux côtés de Newton et Galilée. La mesure de SYMPHONIE montrerait une vitesse supraluminique, ce serait une révolution scientifique majeure, le monde entier aurait les yeux tournés vers eux, et alors, il pourrait exhumer et rendre publics ses deux feuillets qu'il conservait désormais dans le coffre d'une banque. Il montrerait enfin que Ettore Majorana, le génie de la physique italien, avait tout prédit, et ce dès avant 1938.

Les lois de la physique en avaient voulu autrement. La mesure de vitesse des neutrinos était bel et bien entachée d'erreur. Les neutrinos n'étaient pas supraluminiques et ne l'avaient jamais été. Le manuscrit de Majorana était erroné, ou bien Luigi l'avait très mal interprété. Il ne révélerait sans doute jamais l'existence de ses feuillets secrets ni sa

connaissance de la fuite de Majorana.

Le 26 mars 2012, les dirigeants des neuf groupes composant le consortium SYMPHONIE se réunirent en urgence au CERN. L'ordre du jour était simple. Une motion de défiance envers le directeur scientifique Luigi Scuola avait été déposée par un tiers des membres et mise au vote. Le groupe d'Orsay était représenté par le directeur du LP2HE Pierre-Yves Abert, en remplacement de Daniel qui venait de démissionner de sa fonction de responsable du groupe d'Orsay.

Un silence de plomb régnait dans la salle de réunion. Chacun épiait son voisin comme pour deviner ce qu'il allait voter. On se doutait bien que les allemands, les hollandais et les espagnols, qui avaient demandé cette motion de défiance voteraient contre le maintien de Luigi. Il ne suffisait que de deux autres voix pour montrer au monde entier la reprise en main de l'expérience.

La collaboration SYMPHONIE vivait une crise majeure, alors même que c'était une expérience scientifique qui fonctionnait très bien dans son but principal, celui de mesurer l'oscillation des neutrinos et l'apparition de neutrinos *tau*. Elle avait été mise en défaut devant les yeux du monde entier, devenue en quelques jours la risée de toute la communauté des physiciens des particules. L'image de son directeur scientifique, qui avait clairement laissé la porte ouverte vers une réalité de cette mesure impossible en

avait pris un sérieux coup et se répercutait sur les autres travaux des chercheurs de la Collaboration, qui n'avaient pour la majorité d'entre eux jamais voulu mesurer la vitesse des particules qu'ils étudiaient, ils savaient qu'ils ne franchissaient pas la vitesse limite.

Luigi ne se faisait guère d'illusions, il se souvenait du choix qui avait été fait en 2008, où il n'y avait à l'époque que huit groupes dans le consortium et seulement quatre avaient été favorables à l'ajout de cette expérience. Il avait fallu que ce soit lui qui les départage et il avait décidé, bien sûr, de partir dans cette aventure. Sa responsabilité était grande.

Le vote fut effectué à bulletins secrets, chacun mettant un papier dans une petite boîte en carton qu'on faisait tourner autour de la table. Il fallait simplement répondre "oui" ou "non" à la question "Luigi Scuola doit-il rester à la tête de SYMPHONIE ?"

Luigi attendait le résultat du vote dans son bureau, mais il avait déjà pris sa décision, quel que soit le résultat. Il était en train de rédiger une lettre ouverte qu'il adresserait à tous les membres de la Collaboration ainsi qu'à la direction de l'INFN, une fois prononcée la décision du *board*.

La collaboration SYMPHONIE décida à cinq voix contre quatre de maintenir Luigi Scuola à la direction scientifique de la collaboration.

Le lendemain matin, soixante-quatorze ans jour pour jour après sa rencontre prompte et fortuite avec Ettore

Majorana, un an avant la date de son départ en retraite définitive, Luigi Scuola envoya sa lettre de démission à *l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare*.

\*\*\*

Le fiasco avait provoqué de violents remous dans la collaboration SYMPHONIE, et d'abord dans le groupe d'Orsay. Dès qu'il apprit l'existence de la deuxième erreur expérimentale, celle de la connexion de la fibre optique, qui avait ramené l'écart de soixante-quinze nanosecondes à zéro, Daniel décida de quitter immédiatement son poste de responsable du groupe. Il ne pouvait pas endosser une telle humiliation. Il avait déjà hésité à le faire quand Cristina lui avait appris la découverte des quinze nanosecondes supplémentaires.

Même si ils avaient réussi à éviter une plus grande humiliation encore, si les erreurs avaient été trouvées par des personnes externes, c'en était trop pour Daniel.

Bernard, lui, prit la nouvelle avec froideur. Il ne laissait pas transparaître ces pensées, mais on le sentait atteint, empli d'une amertume pleine de culpabilité. Il y avait tellement cru, à ce résultat, à sa révolution, la réalité banale du modèle standard de la physique des particules le déprimait. Cela faisait un siècle qu'Einstein avait jeté les bases du comportement cinématique des particules et on ne

parvenait pas à trouver mieux, autre chose, alors qu'il y avait encore tant de mystères et tant de choses incomprises dans l'Univers. Il trouvait la physique morne comme une soirée d'automne pluvieuse, alors que le printemps montrait ses prémises.

Frédéric avait continué à y croire jusqu'à la découverte de Cristina. Il avait véritablement pensé qu'ils tenaient une preuve expérimentale d'une nouvelle physique. Il faisait une confiance presque aveugle à Luigi qui l'avait tant encouragé à persévérer. Et le jour où Cristina l'appela, alors qu'ils ne s'étaient pas parlé depuis plus de deux semaines, depuis le soir où elle avait annoncé à Daniel que Philippe avait débusqué une dérive d'horloge, il avait tressailli. En entendant à nouveau sa voix, dès ses premiers mots qu'elle prononça dans une sorte d'essoufflement qu'il connaissait par cœur, il sut qu'il avait perdu. C'était elle qui l'avait emporté. Elle l'avait trouvée, son erreur. Il feint de ne pas la croire sur l'instant, mais se résolut assez vite à l'accepter. C'était elle qui avait trouvé une connexion défectueuse sur la grande fibre optique, l'une des trois qui joignaient le labo souterrain à l'extérieur. Elle l'avait trouvée toute seule. C'était une connexion optronique entre deux portions de fibre, située dans ce qu'on appelait un boîtier répartiteur. Il avait fallu démonter le boîtier pour atteindre le connecteur. Il n'y avait maintenant plus aucun écart de temps. Les neutrinos voyageaient un tout petit peu moins vite que la lumière.

Frédéric se sentait responsable d'avoir entraîné ses collègues dans une voie qui était sans issue. Il n'en voulait même pas à Luigi Scuola, après tout. Après avoir soutenu sans trop de précautions oratoires la solution supraluminique sur de nombreuses scènes et devant de nombreux micros et caméras, son avenir potentiel au CNRS était plus que compromis. Il s'était beaucoup trop exposé en évoquant avec trop de légèreté une analyse qui apparaissait maintenant complètement fantaisiste. Fred aurait certainement du mal à apparaître crédible devant un jury d'experts lors des auditions des concours de maîtres de conférences des universités qu'il prévoyait de passer. Il le savait. Il pouvait toujours postuler sur des postes post-doctoraux à durée déterminée, mais certainement pas en Europe, ou aux Etats-Unis où la rigueur et l'intégrité scientifiques étaient primordiales. L'Asie lui tendait les bras.

Quelques jours à peine après que Cristina lui ait appris l'existence de la connexion défectueuse et son effet sur l'arrivée du signal, Frédéric vit plusieurs blogs qui parlaient des deux erreurs de mesures. Il était furieux. Quelqu'un avait parlé, c'était peut-être Cristina après tout, elle n'avait rien à perdre. On ne pouvait pas encore l'annoncer publiquement, il fallait qu'on en sache plus sur la raison de ces deux problèmes. La dérive de l'horloge de référence était maintenant bien comprise. Mais pas cette connexion, que personne n'avait eu même l'idée d'aller vérifier,

comme si on pensait que la fibre optique entrait dans ce boîtier pour en ressortir aussitôt. Les schémas électriques étaient très succincts à propos de ce répartiteur. On ne l'avait pas vu jusqu'à ce soir-là. Depuis quand cette connexion avait-elle été dévissée de la sorte ? Personne ne le savait. Avant de pouvoir annoncer quoi que ce soit, il fallait pouvoir répondre à cette simple question, pour éviter de passer pour de plus amples clowns.

De nombreux titres de presse, après avoir couvert la pseudo-découverte à l'automne précédent en invoquant une faille d'Einstein, revenaient maintenant à l'assaut en consacrant à nouveau le père de la théorie de la Relativité comme le plus grand physicien du vingtième siècle, celui dont la théorie était infaillible. La vitesse de la lumière ne pouvait vraiment jamais être dépassée.

La rupture entre Frédéric et Cristina était plus que consommée. Après s'être lentement délitée, la soutenance de Fred avait marqué un point de non-retour dans leur relation. Il avait choisi. Et son choix n'avait pas été celui que Cristina souhaitait. Elle allait encore passer quelques mois à Orsay pour rédiger au moins deux publications sur les aspects instrumentaux de l'expérience SYMPHONIE, essentiellement sur les détecteurs de neutrinos, mais pas sur les systèmes de mesure de temps de vol. Elle en avait assez. Elle ne voulait plus entendre parler de mesure de temps. Puis elle rentrerait à Milan pour tenter d'intégrer l'INFN ou

bien repartir pour un nouveau poste temporaire, peut-être en Allemagne où elle avait noué de bons contacts avec l'équipe de Heidelberg.



Elle avait eu comme un flash en voyant le boîtier.

Il fallait trouver un écart en temps de soixante-quinze nanosecondes. Les signaux de top départ étaient transmis depuis l'extérieur du Gran Sasso jusque dans les ordinateurs de la salle de commande par une suite de très longues fibres optiques. Ces fins cheveux de verre transparents regroupés en petites grappes transportaient le signal sous forme de lumière laser verte. Mais cette lumière ne se déplaçait pas à la vitesse de la lumière dans le vide, il fallait prendre en considération le milieu de propagation, le verre, qui avait un indice de réfraction de 1,3, ce qui entraînait une vitesse inférieure de trente pourcents à  $c$ . Un soir, Cristina était encore au labo très tard. La dernière voiture, celle de l'équipe de l'expérience DAMA, devait partir à 22h30. Elle s'amusa à calculer simplement à partir de cette vitesse dans le verre quelle était la distance correspondant à une durée de soixante-quinze nanosecondes. Le calcul était une simple division qu'elle effectua sur sa calculatrice

dernier cri en se balançant sur son fauteuil à roulettes. Elle trouva une valeur égale à dix-sept mètres et vingt-neuf centimètres.

Elle savait que la grande fibre optique avait déjà été vérifiée à plusieurs reprises, on avait mesuré les longueurs de transmission et d'éventuels déphasages sans pouvoir conclure sur une cause de défaut. Cristina se demandait ce qu'il pouvait bien se passer dans cette fibre pour que le top de départ arrive en retard, comme si il parcourait dix-sept mètres et vingt-neuf centimètres de trop... Mais on connaissait parfaitement la longueur du câble, il n'y avait aucun doute là-dessus.

Cristina, en réfléchissant, regardait le cheminement du câble bleu azur dans lequel était enfilée la fibre, il longeait le mur dans un support porte-câbles métallique. Elle essayait de visualiser ce que représentait cette courte distance qui était l'origine de tous ces soucis. Elle tentait d'estimer la longueur sur la paroi en se représentant mentalement une dimension de deux mètres, approximativement, en ajoutant des segments virtuels les uns après les autres le long du mur, comme elle aurait pu le faire dans le ciel entre deux constellations. Après huit segments de deux mètres, elle avait vu le boîtier gris, juste là, à côté, fixé à trois mètres de hauteur. Le câble bleu plongeait dedans et en ressortait de l'autre côté. "C'est quoi ce truc ?" Elle ne se rappelait pas du tout ce qu'était cet élément de la chaîne opto-électronique.

Personne n'y avait touché depuis tout ce temps.

Elle se précipita pour aller chercher un escabeau dans le local technique. Après avoir ouvert délicatement le boîtier en plastique, elle avait ressenti comme une bouffée de chaleur intense qui lui irradiait tout le corps, en apercevant la connexion de droite à moitié dévissée. Un cri résonna dans toutes les salles du laboratoire souterrain "*HO TROVATO !*"

En raccrochant son portable, Cristina était heureuse. L'hérésie avait pris fin. Elle lui avait dit. La nuit était glaciale, Cristina s'était arrêtée sur le bas-côté juste après la sortie de l'autoroute. Le ciel était d'une limpidité époustouflante. La voie lactée dessinait un vaste ruban blanchâtre entre les montagnes. Elle tourna son regard vers la constellation d'Orion qui était déjà bas sur l'horizon escarpé, et vers cette grosse étoile orangée qui en ornait la partie supérieure. Elle aimait regarder Bételgeuse qu'elle savait en fin de vie. Elle savait que le jour de son explosion pouvait être demain. Elle se plaisait à imaginer les gigantesques flux de neutrinos qui s'abattraient sur la Terre ce jour-là, car ce serait évidemment le même jour que celui où on la verrait mourir. Elle aimerait être là pour voir la supernova.

Cristina pensa à Ettore Majorana qui aimait tant observer le ciel lui aussi. Elle se dit que, lui qui vénérât tant Einstein, n'aurait jamais pu envisager même une seule nanoseconde que ses neutrinos puissent dépasser la vitesse de la lumière.