



## Le Santa Fe Institute : aux origines de la complexité

Publié le lundi 22 mai 2017

Voir en ligne : <https://www.france-science.org/Le-Santa-Fe-Institute-aux-origines.html>

Le Santa Fe Institute est un centre de recherche à but non lucratif, indépendant de toute université. Il a été créé en 1984 à l'initiative d'un groupe de chercheurs mené par George Gowan qui avait été un participant clé du Manhattan Project. Comme Gowan, la plupart des autres chercheurs travaillaient alors aussi au Los Alamos National Laboratory voisin et venaient des domaines de la physique ou de la recherche computationnelle.

Le constat fait par ces chercheurs était que la recherche se spécialisait de plus en plus et que la science devenait réductionniste, avec le risque que des problèmes sociétaux majeurs ne trouveraient pas de solution faute de penseurs avec un esprit suffisamment ouvert pour les aborder. L'idée motrice était de créer un lieu pour conduire des recherches théoriques interdisciplinaires en dehors du système académique établi et de ses barrières traditionnelles, comme la division en départements universitaires, ou la dépendance de budgets fédéraux. L'époque y était propice grâce à des développements scientifiques notamment en physique et mathématique (dynamique non linéaire) et au développement de la modélisation informatique qui permettaient d'envisager la résolution de problèmes complexes jugés alors insolubles.

Après avoir été momentanément hébergé à partir de 1987 dans un couvent de Santa Fe, l'Institut dispose depuis 1994 de locaux propres sur une colline à l'extérieur de la ville, le « George Cowan campus ».

Le SFI est actuellement présidé par le Dr. David Krakauer. Il dispose d'un conseil scientifique constitué d'une cinquantaine de chercheurs réputés incluant notamment 4 prix Nobel.

La mission que s'est confiée le SFI est l'étude de la complexité, ou la recherche de l'ordre dans la complexité de mondes en évolution. Le but est de comprendre et d'arriver à unifier les points communs entre mondes physiques, biologiques, sociaux, culturels et technologiques. Les résultats de ces recherches ont un intérêt pour la compréhension de questions complexes qui n'appartiennent pas à des disciplines scientifiques traditionnelles, comme la durabilité urbaine ou le risque financier.

Le SFI est essentiellement un lieu de passage, avec seulement une quinzaine de chercheurs en résidence pour des périodes de 5 ans renouvelables (incluant Murray Gell-Mann, prix Nobel de physique), et une vingtaine de jeunes chercheurs post-doctorants. Plus de 110 chercheurs venant de plus de 80 organismes de recherche dans 20 pays différents sont officiellement associés et effectuent chaque année des séjours de durée variable au SFI. Le SFI accueille également d'autres visiteurs, au total près de 800 chaque année. L'Institut organise chaque année une trentaine de séminaires. Il ne délivre pas de diplômes universitaires mais accueille néanmoins de nombreux étudiants pour des cours spécialisés, sur place [1], ou en ligne [2].

Le SFI a un budget annuel de 12 à 15 millions de dollars provenant à parts sensiblement égales d'agences fédérales, de partenaires industriels appartenant à l'« Applied Complexity Network (ACTioN) » [3] (Morgan Stanley, Google, compagnies pharmaceutiques...) et qui recherchent l'expertise du SFI, et de la philanthropie.

Parmi les grands thèmes de recherche développés au SFI [4] :

- Les architectures de la Complexité : est-il possible d'utiliser une approche interdisciplinaire pour décrire les comportements de systèmes complexes apparemment sans relation ?

- Quels sont les moteurs de notre pensée, de notre langage et de nos actes, et comment les méthodes computationnelles peuvent-elles révéler des points communs entre ces processus culturels ?
- Les modèles mentaux de complexité : peut-on étendre et appliquer les modèles mentaux de la science de la complexité au-delà du monde académique, par exemple dans le monde du travail, de la politique et du gouvernement ?

Ces thèmes se déclinent en de nombreux projets [5] qui impliquent typiquement plusieurs chercheurs. Quelques exemples :

- Étude quantitative de l'organisation sociale humaine et de l'urbanisation
- Information, thermodynamique, et évolution de la complexité dans les systèmes biologiques : quels sont les points communs aux systèmes dont la complexité augmente au fil du temps ? Qu'ont en commun des systèmes complexes comme les économies et les écosystèmes ?
- Thermodynamique de la computation : quelles sont les limites fondamentales du coût énergétique de la computation ?

Le SFI a inspiré la création de structures similaires dans le monde, à Amsterdam [6], Singapour [7] ou Vienne [8], et a formé un partenariat avec Arizona State University en créant le « Center for Biosocial Complex Systems » [9].

A ce jour, un seul chercheur provenant d'un organisme de recherche français figure parmi les 110 « external faculty ». Pour les chercheurs français, il peut être intéressant de savoir que le SFI encourage des candidatures spontanées, qui déboucheront initialement sur de courts séjours, mais qui pourront ensuite évoluer vers un statut plus durable.

---

#### Rédacteur :

- Jean Rosenbaum, Attaché pour la Science et la Technologie, Los Angeles, attache-sdv.la@ambascience-usa.org

---

#### Notes

[1] [https://www.santafe.edu/engage/learn/courses?tags\\_\\_in=1](https://www.santafe.edu/engage/learn/courses?tags__in=1)

[2] [https://www.santafe.edu/engage/learn/courses?tags\\_\\_in=4](https://www.santafe.edu/engage/learn/courses?tags__in=4)

[3] <http://samoa.santafe.edu/network/>

[4] <https://www.santafe.edu/research/themes>

[5] <https://www.santafe.edu/research/projects>

[6] <http://ias.uva.nl/>

[7] <http://www.ntu.edu.sg/ias/Pages/default.aspx>

[8] <http://csh.ac.at/>

[9] <https://complexity.asu.edu/asu-sfi-center-biosocial-complex-systems>