

Partenaires du Campus Numérique des Systèmes Complexes

L'Institut des Systèmes Complexes Paris Île-de-France (ISC-PIF)



La Région Île-de-France



La Complex Systems Society (CSS) UNESCO



Le Réseau National des Systèmes Complexes (RNSC)



Le Campus Numérique des Systèmes Complexes

De la molécule à l'écosphère



*Toutes choses étant aidées et aidantes, causées et causantes,
je tiens pour impossible de connaître le tout sans connaître les parties,
ni de connaître les parties sans connaître le tout.*

Blaise Pascal – *Pensées*

systèmes **physiques**, **biologiques**, **techno-sociaux**



**formation
de motifs**
(○ = particule)



**développement
animal**
(○ = cellule)

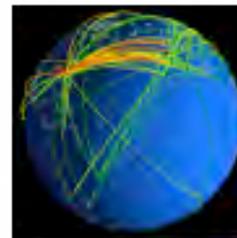


**cerveau
et cognition**
(○ = neurone)

**colonies
d'insectes**
(○ = fourmi)



**Internet
& Web**
(○ = hôte/page)



**réseaux
sociaux**
(○ = individu)



QUE SONT LES SYSTÈMES COMPLEXES ?

Les systèmes complexes sont composés d'un grand nombre d'entités hétérogènes interagissant localement et faisant émerger des niveaux multiples de structure et d'organisation.

L'évolution sélectionne des organisations aux architectures stables, robustes, co-adaptées, observables durablement.

Les systèmes complexes, naturels ou artificiels, sont omniprésents; mais aucun modèle intégré et prédictif n'existe à leur propos. Il ne faut plus se contenter de connaître leurs composantes ; une nouvelle compréhension, fondée sur la modélisation intégrée, est nécessaire.

La science des systèmes complexes vise ainsi à combler le fossé qui sépare la modélisation du recueil des faits, les disciplines théoriques des disciplines expérimentales.

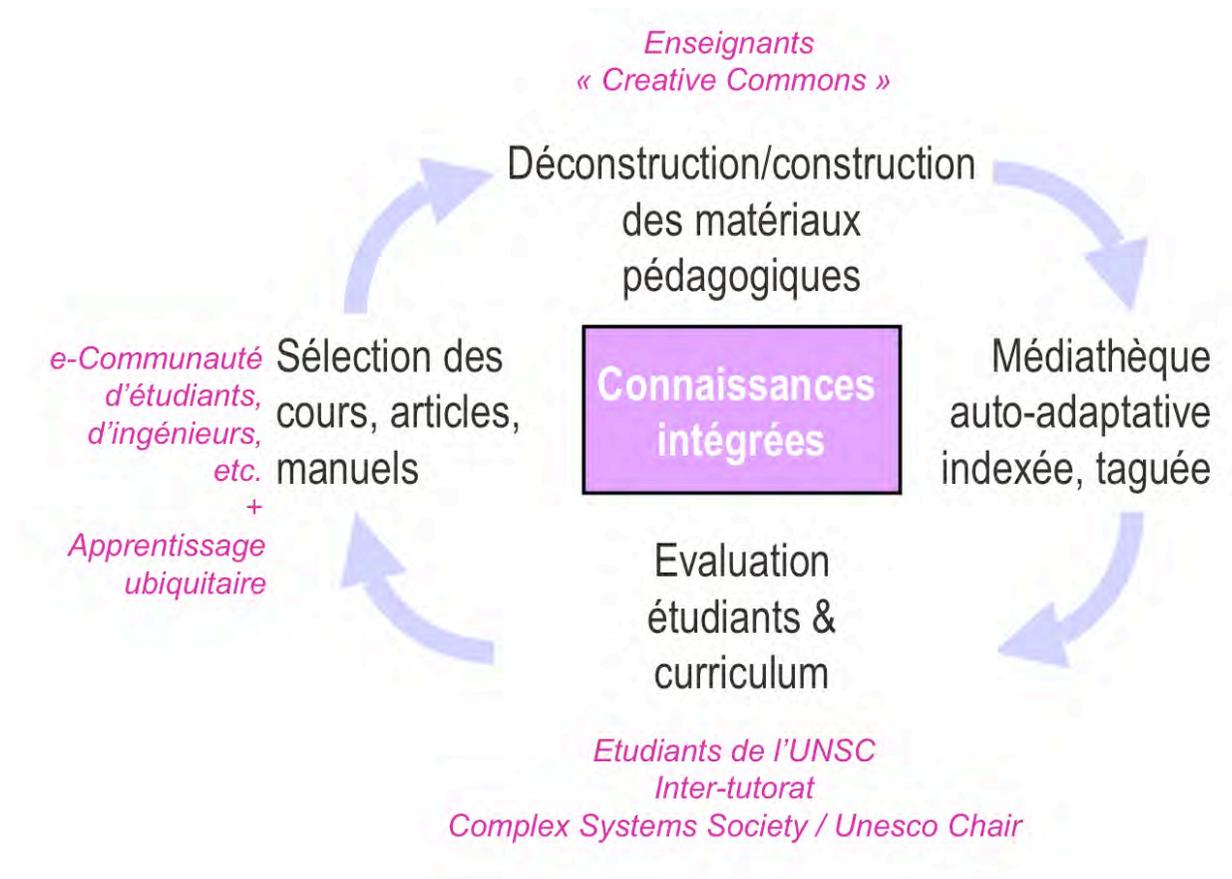
POUR ÉTUDIER
LES SYSTÈMES COMPLEXES :
LE CAMPUS NUMÉRIQUE
DES SYSTÈMES COMPLEXES
AVEC

- L'UNIVERSITÉ NUMÉRIQUE
- L'INSTITUT NUMÉRIQUE

*Tell me and I forget,
Teach me and I remember,
Involve me and I learn.*

Benjamin Franklin

Vers une éducation personnalisée



L'UNIVERSITÉ NUMÉRIQUE DES SYSTÈMES COMPLEXES (UNSC)

À l'ère de l'information et de la communication ubiquitaire, un apprentissage ubiquitaire et une éducation personnalisée accessibles à tous.

Cette infrastructure numérique d'enseignement à distance permettra à des communautés interdisciplinaires émergentes de partager les connaissances, les concepts, les méthodes et les outils nécessaires à la construction des modèles intégrés.

Son but :

une éducation personnalisée au sein d'un cursus « systèmes complexes ».

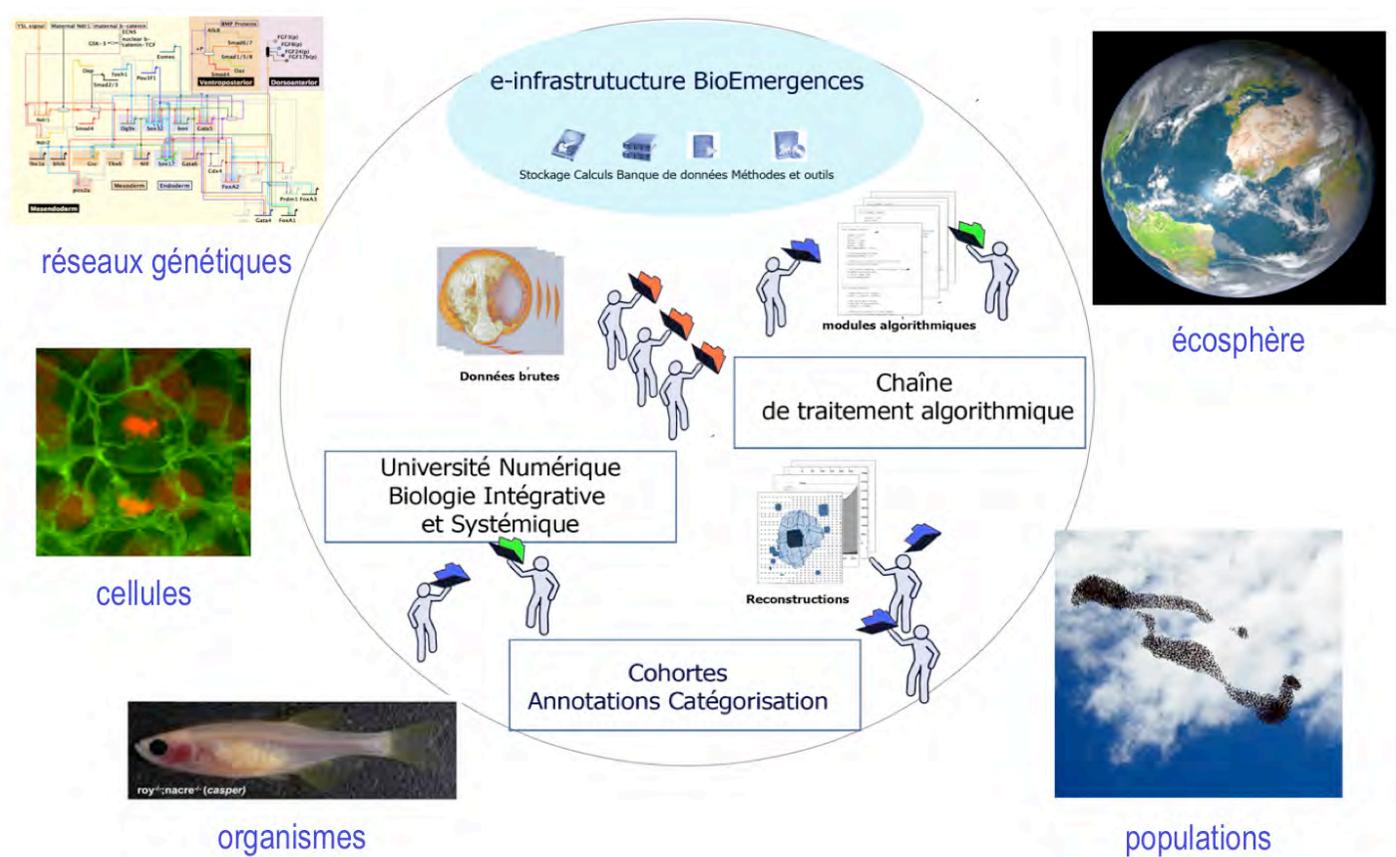
Ses réalisations :

- *Constitution d'une médiathèque de matériels pédagogiques alimentée par les professeurs, les chercheurs et les étudiants et auto-adaptative à leurs besoins : son contenu évolue directement et de manière proportionnée aux projets de recherche et d'innovation des différents acteurs.*
- *Cartographie automatique des domaines scientifiques pour une connaissance intégrée des sciences.*
- *Suivi des étudiants par un tuteur étudiant.*

CONSTRUIRE UN GPS
DE LA CONNAISSANCE
INTÉGRÉE
DES SYSTÈMES COMPLEXES

*La tâche n'est pas tellement de voir ce que personne n'a encore vu,
mais de penser ce que personne n'a encore pensé à propos de ce que tout le monde voit*
Arthur Schopenhauer

De l'organisme à l'écosphère



L'INSTITUT NUMÉRIQUE DES SYSTÈMES COMPLEXES (INSC)

Des infrastructures de recherche pour partager les protocoles expérimentaux multi-échelles, les données et les protocoles computationnels

L'Institut Numérique des Systèmes Complexes se développe comme une grande infrastructure d'intégration de modèles, fondée sur des plateformes distribuées d'observation multi-échelles des systèmes complexes.

Cette infrastructure sera le lien pour

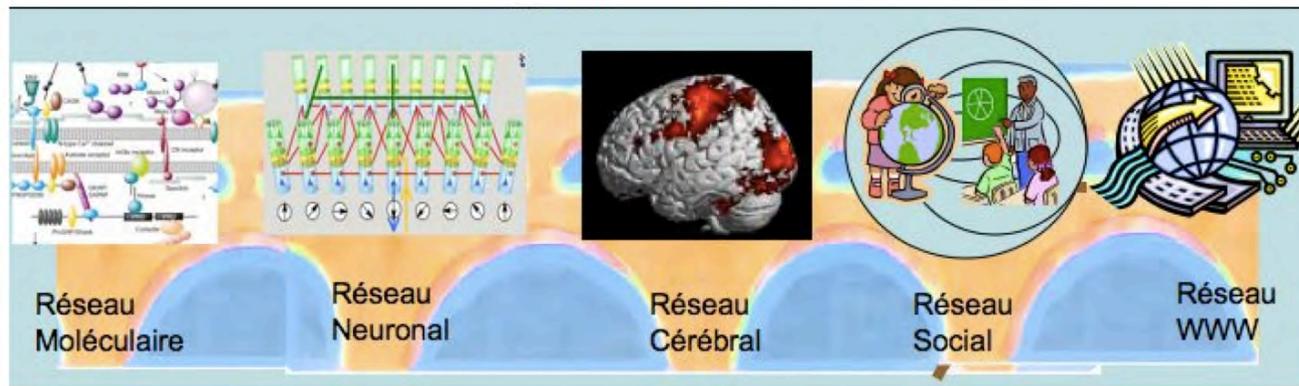
- mutualiser
 - recueillir
 - traiter
 - valider
 - conserver
- de grandes masses de données issues des observations multi-échelles*

Résultats attendus : reconstruction des modèles intégrés.

OBSERVER
IN VIVO ET IN TOTO
LES SYSTÈMES COMPLEXES

Sans un modèle intégré, ce qui peut arriver ne peut être anticipé et le risque est grand, selon la formule de **Paul Valéry**, « *d'entrer dans l'avenir à reculons* ».

Du neurotransmetteur au web



Une plate-forme avec les moyens nécessaires pour:

Modéliser le cerveau qui apprend pour intégrer dans une vision unifiée les résultats aux différentes échelles

Expérimenter pour comprendre comment les cerveaux peuvent apprendre ensemble, à tous les ages de la vie

Innover pour l'école du futur: le tableau de bord personnalisé qui balise les chemins vers le monde

VERS DES MODÈLES INTÉGRÉS MULTI-ÉCHELLES

Reconstruction des modèles intégrés à partir des cohortes de données multi-échelles.

Tout savoir dans le détail, mais avoir des connaissances lacunaires sur les systèmes complexes qui nous entourent : un tel scénario n'est pas acceptable.

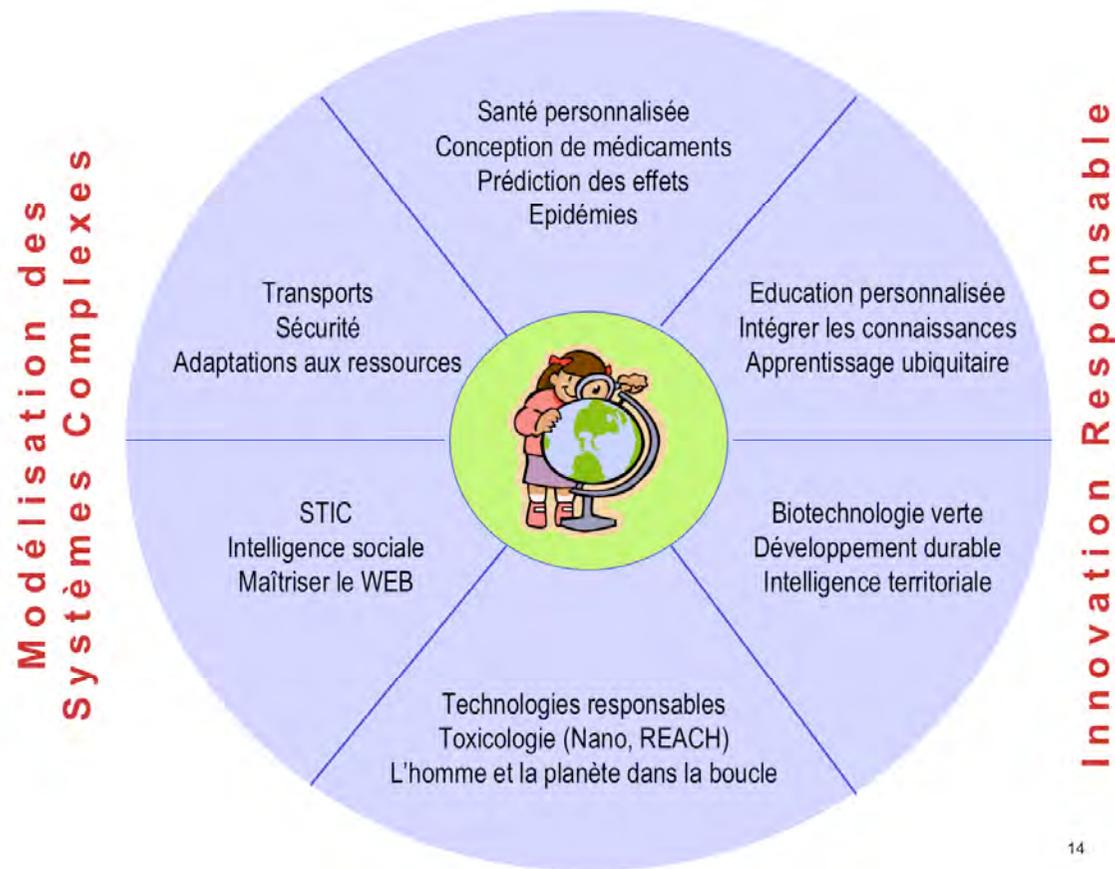
La compréhension des systèmes complexes passe par leur modélisation ; les modèles doivent fournir une reconstruction de l'ensemble des données provenant de l'observation de ces systèmes. L'activité de reconstruction est, par nature, interdisciplinaire, associant des spécialistes de disciplines formelles, mathématiques, informatiques et physiques.

*Les modèles intégrés résument les observations multi-échelles de façon prédictive. Avec les systèmes complexes, la prédiction n'est pas certitude de ce qui **va** arriver, elle est probabilité de ce qui **peut** arriver. Une telle prédiction amène à la recherche de stratégies robustes, voire résilientes dans le cas de grandes perturbations. Les acteurs du monde à venir ont besoin de l'ingénierie des systèmes complexes.*

FONDER UNE SCIENCE
DES SYSTEMES COMPLEXES

Une idée vraie doit s'accorder avec l'objet qu'elle représente
Spinoza

De la modélisation à l'innovation responsable



VERS UNE INGENIERIE DES SYSTEMES COMPLEXES

Science et ingénierie des systèmes complexes deviendront de plus en plus intriquées pour intégrer les données et les modèles à des fins de prédiction et de prévention.

L'étude des systèmes complexes ne peut se passer de la coordination étroite entre les scientifiques et ceux qui, conscients de leur responsabilité, souhaitent participer à la collecte des données multi-échelles in vivo, in toto et in situ, pour mieux les comprendre, les modéliser et les enseigner. A l'ère de l'information et de la communication ubiquitaire, une telle collecte n'est autre qu'une extension d'Internet aux capteurs de tous ordres, chaque fois qu'il faut veiller sur de jeunes enfants, des personnes âgées ou encore sur la nature.

En retour, tout responsable disposant de modèles de plus en plus intégrés pourra simuler les conséquences de ces innovations en toute responsabilité et anticiper les réponses possibles aux perturbations internes et externes, y compris les stratégies résilientes face aux événements extrêmes.

L'INGÉNIERIE DES SYSTÈMES COMPLEXES EST UNE APPROCHE TRANSDISCIPLINAIRE QUI VEUT RÉPONDRE À LA QUESTION D'UN MONDE CRÉATIF, VIABLE ET DURABLE.