

Séminaire pluridisciplinaire Potentiel, Trajectoire, Equilibre : approches et enrichissements pluridisciplinaires

Journée organisée avec le soutien de l'axe scientifique « Territoires et Santé » du Collège international des sciences du territoire (CIST) et de l'UMR 7300 ESPACE - Etude des Structures, des Processus d'Adaptation et des Changements de l'Espace par Sandra Pérez et Charlène Le Neindre



Jeudi 15 février 2018 de 9h30 à 17h

Campus Paris Diderot - Amphithéâtre Alan Turing (bâtiment Sophie Germain, 8 place Aurélie Nemours 75013 Paris)

Participation gratuite, dans la limite des places disponibles, sous réserve d'inscription au plus tard le 31 janvier 2018 en complétant ce formulaire : www.gis-cist.fr/events/potentiel-trajectoire-equilibre/

Déjeuner offert sur place

Contact : potentieltrajectoireequilibre@gmail.com

L'objectif est de réunir autour des 3 notions de potentiel, de trajectoire et d'équilibre, qui sont pertinentes à l'heure actuelle en matière de sciences territoriales, des disciplines aussi diverses que la géographie, l'anthropologie, la génétique ou bien encore la physique ou l'astrophysique afin, d'une part, de voir sous quels angles d'approche ces notions sont abordées et avec quels types de méthodologie et, d'autre part, de faire naître par analogie ou par transposition de nouvelles perspectives de recherche, notamment en géographie de la santé. En effet, se pose, par exemple, la question du potentiel intrinsèque d'un espace à favoriser l'émergence et/ou la diffusion de certaines pathologies ou bien, au contraire, sa capacité à maintenir un bon état de santé de sa population. Les parcours de soins ou, plus largement, les parcours de vie des individus peuvent être vus, quant à eux, comme des trajectoires susceptibles d'impacter positivement ou négativement leur état de santé. Enfin, l'existence, l'apparition ou la disparition d'équipements de santé en un lieu peuvent favoriser un équilibre territorial ou, à l'inverse, le fragiliser.

09h30 – Accueil des participants

10h00 – Introduction de la journée

10h15 – Session 1

Le potentiel pathogène d'un espace géographique (Sandra Pérez, MCF Géographie, UMR 7300 ESPACE Université de Nice Sophia Antipolis)

Nous vivons simultanément dans un continuum d'échelles, dans une multitude d'espaces, avec lesquels nous sommes en résonance. Chacun d'eux peut potentiellement avoir un impact sur notre santé, depuis l'espace monde et le changement climatique, en passant par notre pays et l'organisation de son système de soins, la ville où nous habitons et son taux de pollution, l'espace de notre profession, de nos déplacements, de notre maison, sans oublier l'espace de nos cellules et de leurs interactions qui intéressent plus particulièrement les médecins. L'espace est vu ici comme une combinaison de multiples facteurs synergétiques qui dans une certaine configuration (proportion, émergence, co-occurrence) porte en lui des conditions favorables au développement d'une pathologie. Mais, ce qui importe n'est pas seulement de savoir ce qui influe le plus sur la santé (socio-économie, mode de vie, ou bien environnement), ce qui compte est de savoir à quelle hauteur et pour CET espace d'étude chacun de ces déterminants interviennent et comment ils interagissent les uns avec les autres pour dessiner des configurations spatiales et/ou contextuelles particulières, voire dans certains cas des situations plus ou moins pathogènes. A travers un exemple, issu d'une étude de santé environnementale menée actuellement autour de l'étang de Berre, nous verrons comment il est possible d'approcher ce potentiel pathogène.

Comment notre ADN nous détermine (Marc Bartoli, DR Inserm Génétique Médicale et Génomique Fonctionnelle UMR_S910 Aix Marseille Université)

Il y a une quinzaine d'années, nous décryptons pour la première fois notre patrimoine génétique. Cette étape majeure en biologie/médecine a ouvert un tas d'espoirs. Nous allons pouvoir comprendre notre soi le plus intime. Pendant longtemps, ces espoirs sont restés vains, il était trop complexe et trop cher de séquencer individuellement des humains. Les avancées technologiques des dix dernières années ont bouleversé la donne. Il est désormais possible de séquencer, pour un millier d'euros et en quelques jours, l'ensemble de notre patrimoine génétique porté par notre ADN, voilà la véritable révolution génétique. Assez rapidement, ces données accumulées nous ont permis de mieux appréhender notre évolution, nos origines (Potentiel). Il semblait aussi que nous serions désormais capables, en séquençant tout un chacun, de prédire en lisant notre molécule d'ADN l'avenir au moins médical de chaque individu (Trajectoires). Cependant, comme souvent, il est apparu que nos postulats simplistes « un gène - une fonction ; une mutation - une maladie » n'expliquaient pas complètement ce que nous observions. La présence d'anomalies pathogènes dans l'ADN d'un individu ne donne pas forcément chez cet individu les mêmes symptômes que la même mutation chez un autre individu. L'effet de la mutation est donc modifié par l'environnement génétique de l'individu, nous ne pouvons comprendre le mécanisme pathologique de cette anomalie qu'en la replaçant au sein de notre patrimoine (Equilibre). Des exemples et les dernières hypothèses seront présentés pour initier les discussions.

11h15 – Pause-café

11h30 – Session 2

Equilibres et trajectoires dans les modèles mathématiques décrivant les comportements collectifs animaux (José Halloy, PR Laboratoire Interdisciplinaire des Energies de demain (LIED) Université Paris Diderot)

Beaucoup d'espèces animales vivent en groupes et montrent des comportements collectifs remarquables tels que les chemins et les constructions d'insectes sociaux comme les fourmis et les abeilles, ou bien encore les mouvements collectifs des poissons et des oiseaux. Ces groupes d'animaux prennent aussi des décisions collectives tout en préservant la cohérence du groupe. Nous discuterons des modèles mathématiques qu'il est possible d'élaborer pour décrire en partie ces phénomènes. En particulier, nous montrerons que certains choix collectifs peuvent être décrits comme des formes paradoxales d'équilibre : des états stationnaires de non équilibre. Enfin, nous discuterons de l'organisation des trajectoires collectives d'animaux, tels les poissons, par interaction entre les individus composant le groupe.

Une recherche transdisciplinaire pour comprendre les comportements humains lors de catastrophes : de l'observation à la modélisation mathématique (Damienne Provitolo, CR CNRS UMR 7329 Géoazur Université de Nice Sophia Antipolis & Nathalie Verdière, MCF Laboratoire de Mathématiques Appliquées du Havre (LMAH), Université du Havre)

Les grands défis actuels dans le domaine de la sécurité et de la sûreté des populations sont de progresser dans notre compréhension et capacité à anticiper les comportements humains, individuels et collectifs, face à des menaces et des catastrophes complexes et de toute origine. Le projet Com2SiCa, financé par l'Université Côte d'Azur (UCA) dans le cadre de l'Idex Jedi et l'Agence nationale de la recherche (2017-2020) vise à relever ces défis en rassemblant des chercheurs géographes, psychologues, mathématiciens, informaticiens et géophysiciens. Pour mieux cerner ces réactions prises individuellement et/ou en groupe, il convient en effet de s'appuyer tant sur i) des données d'observation, ii) des considérations ayant trait à l'humain et à l'espace, au rang desquelles figurent la géographie et la psychologie iii) des modélisations mathématiques et informatiques pour reproduire des situations concrètes et comprendre comment se forment les comportements collectifs. Dans le cadre de cette communication, nous présenterons le modèle mathématique PCR (Provitolo et al. 2015, Verdière et al. 2014, Cantin et al. 2016) afin de comprendre ces réponses individuelles et collectives comme des séquences comportementales et d'étudier leur propagation. Trois types de réactions (comportements réflexe, de panique et contrôlé) et leurs interactions ont été modélisés par un système d'équations différentielles. Dans le cadre d'un exemple de tsunami sur la côte méditerranéenne, nous étudierons ensuite leur propagation dans un réseau.

12h30 – Pause déjeuner (buffet sur place)

14h00 – Session 3

Potentiels, trajectoires chaotiques et stabilité des équilibres (Eric Aubourg, Laboratoire Astroparticules et Cosmologie (APC), Université Paris Diderot)

Après un bref rappel sur les liens entre potentiel, trajectoire et équilibre stable et instable en mécanique, nous examinerons la notion de trajectoire chaotique. Nous montrerons comment des potentiels assez simples, faciles à produire, engendrent des trajectoires chaotiques. Nous donnerons aussi quelques exemples de systèmes dont il est possible de stabiliser certaines positions d'équilibre, en modifiant légèrement le potentiel, comme le pendule inversé. L'idée est de montrer qu'avec un potentiel assez simple, on peut obtenir des systèmes sans équilibre et dont les trajectoires sont chaotiques.

Potentiel, trajectoire, équilibre : des notions fondamentales en cosmologie (Jean-Christophe Hamilton, DR CNRS, Laboratoire Astroparticules et Cosmologie (APC), Université Paris Diderot)

Les vingt dernières années ont vu une amélioration considérable de la qualité et de la quantité des observations astronomiques, en particulier dans le domaine de la « Cosmologie observationnelle », permettant de comprendre mieux que jamais la forme, l'histoire et le contenu de notre propre Univers, même si de nombreuses questions demeurent ouvertes. Dans le « Modèle Standard de la Cosmologie », fermement établi grâce à ces observations, les notions de trajectoire, potentiel et équilibre tiennent des rôles clé que nous illustrerons au travers de quelques exemples : l'équilibre thermique à l'origine de l'émission du fond diffus cosmologique, les trajectoires des photons qui sont affectées par le potentiel gravitationnel des structures dans l'Univers, les trajectoires de ces structures elles-mêmes qui impliquent des effets observationnels comme les « Doigts de Dieu » et, enfin, la notion de potentiel de l'inflation, dont on pense qu'elle est responsable de l'existence même des structures dans l'Univers.

15h15 – Pause-café

15h30 – Session 4

Potentiel, Equilibre ? Trajectoires ! (Stéphane Douady, DR CNRS, Laboratoire Matière et Systèmes Complexes (MSC) Université Paris Diderot)

Nous avons une vision essentiellement statique des choses. Cela peut provenir de la vision de nous-mêmes comme étant d'essence constante (et donc immortelle). L'état statique des choses est alors compris comme étant le résultat d'un équilibre des forces, qui se neutralisent à un minimum du paysage de potentiel qu'elles créent. La trajectoire pour y arriver est souvent négligée, autant en physique qu'en biologie, car, quelle que soit la trajectoire, on converge toujours vers l'état d'équilibre statique. Pourtant, en morphogénèse, lors du développement, la notion de trajectoire et de la dynamique associée est essentielle : le résultat final n'est pas inscrit, seule intervient la dynamique qui modifie localement, en temps et en espace, l'état précédant pour former le suivant. De cette façon, on peut obtenir des formes très riches, de manière simple. Le résultat s'adapte aussi naturellement aux variations de paramètres « externes », car ils font partie des conditions de développement, à chaque instant. En même temps, n'importe quel résultat n'est pas possible car il reste une contrainte très forte, celle que le nouvel état n'est qu'une modification lente de l'état précédant et selon une dynamique donnée. Cette contrainte de la continuité de la trajectoire, et ce qu'elle implique dans la limitation des possibles, est encore peu comprise, bien qu'essentielle. On peut donner de nombreux exemples de morphogénèse, comme les poumons ou la disposition des feuilles dans les plantes, et de croissances qui ne sont en fait jamais à l'équilibre, toujours en mouvement divergeant, comme celles des villes. Pour revenir à notre point de départ, on peut aussi voir que la perception intime que nous avons de notre propre constance vient en fait d'une activité perceptive constante, de la constance de notre dynamique interne, sur un support qui évolue lentement vers une fin inéluctable.

Intervenant du réseau Amades – Anthropologie médicale appliquée au développement et à la santé (sous réserve)

16h30 – Conclusion de la journée