

Titre de l'atelier : Biomimétisme et bioinspiration

Co-animateurs :

Jérôme CASAS (IRBI-UMR 7261 Tours)

Vincent BELS (ISYEB-UMR 7205 Paris)

S'inspirer du vivant pour innover tout en repensant durablement les modèles de développement de nos sociétés et de production des ressources, tels sont les principes de base du biomimétisme et de la bio-inspiration. Le concept de biomimétisme, popularisé par la naturaliste américaine Janine Benyus en 1997, fait appel au *"transfert et à l'adaptation des principes et stratégies élaborés par les organismes vivants et les écosystèmes, afin de produire de manière plus durable des biens et des services innovants, et ainsi de relever les défis de notre société et de rendre les sociétés humaines compatibles avec la biosphère"*.

Si les éléments conjoncturels favorisent et accélèrent le développement de procédés ou de composés chimiques issus de la nature, le concept et la pratique étaient déjà mis en œuvre par Léonard de Vinci dont les maquettes de machines volantes reposaient sur l'observation du vol des oiseaux. Aujourd'hui dans le domaine de l'aéronautique, c'est l'observation du vol des rapaces, des chauves-souris et des insectes qui a permis de concevoir des avions plus économes: les winglets au bout des ailes des avions permettent un gain d'efficacité et donc une réduction notable de la consommation en kerosène.

La vision sur laquelle repose le biomimétisme place la nature comme une source d'inspiration (d'où le terme souvent privilégié, tout au moins en français, de bioinspiration) au service de la recherche et de l'innovation. La nature, déclinée à tous ses niveaux de complexité ou d'organisation, de la cellule aux écosystèmes, de la molécule aux réseaux métaboliques, tant au niveau descriptif que fonctionnel, cesse d'être considérée comme une source inépuisable de matières premières pour l'industrie, l'agriculture etc., ou comme une contrainte à respecter, mais devient une source de solutions au service des enjeux et défis contemporains.

Véritable opportunité pour le futur, le biomimétisme implique de concevoir et conduire une recherche différente, reposant sur l'observation et le décryptage des mécanismes du vivant pour tirer parti des solutions et des inventions produites par la nature. Appliqué à un niveau d'intégration supérieur, celui des systèmes écologiques, la bioinspiration anime également les démarches d'ingénierie écologique et permet de concevoir des méthodologies innovantes de restauration des milieux, de compensation écologique et de gestion durable et efficiente des services écosystémiques.

Au delà de s'imposer progressivement comme une science ou une discipline, le biomimétisme est une nouvelle façon de penser la recherche à l'interface de plusieurs disciplines, en particulier la biologie, l'écologie, la chimie, la physique. En pleine croissance et dotée d'un fort potentiel compte tenu des enjeux contemporains (énergies renouvelables, aéronautique, architecture et urbanisme, matériaux non polluants ou plus résistants, chimie verte,...). De plus en plus d'entreprises et de PME construisent désormais leur démarches d'innovation en s'inspirant de la nature.

De nombreux domaines d'application sont aujourd'hui concernés, et par là même de nombreux domaines de recherche. Des recherches fondamentales et translationnelles portant sur les propriétés des systèmes biologiques, animaux et végétaux, les voies métaboliques, les propriétés et mécanismes d'action des molécules naturelles, les mécanismes d'adaptation aux stress ou aux conditions hostiles des organismes et des microorganismes, les modalités de structuration et de dynamique des assemblages d'espèces, sont autant de domaines qui doivent être développés pour fournir les concepts et les outils de nos transitions écologiques et énergétiques et apporter les bases de solutions innovantes aux problèmes posés. De grandes champs de la bioinspiration semblent se développer tels que l'habitat bio-inspiré, la science des nouveaux matériaux, la microtechnologie, les alternatives aux pratiques actuelles de la production industrielle et de l'agriculture et l'élevage, la minimisation des dépenses énergétiques et la constitution de bases de données rapidement exploitables pour accélérer l'innovation et ainsi répondre aux nouveaux défis technologiques. Au delà de ces aspects technologiques, ce sont aussi les relations entre l'homme et la nature qui doivent être repensées sur la base du concept de bioinspiration.

CSI : Luc Abbadie, Sylvie Rebuffat

CNRS-INEE : Sylvain Lamare, Martine Hossaert