

Modèle de système halieutique combinant les dynamiques de la ressource et de l'exploitation

Les exploitations halieutiques sont des systèmes complexes associant un grand nombre d'éléments en interactions. Une exploitation peut ainsi être observée à partir de plusieurs points de vue, et décrite selon un cadre associant certains de ces éléments. D'un point de vue statistique, une exploitation est décrite selon une synthèse des données disponibles, incluant un maximum de l'information qu'elles contiennent, et en référence aux questions initialement posées et – éventuellement – en référence aux questions soulevées par l'analyse de ces données. Dans le cas de la pêche artisanale au Sénégal, ces questions soulevées sont relatives à la variabilité de l'impact des actions de pêche selon les



décisions des pêcheurs. Cette variabilité pose problème si la question initiale est celle de l'impact de l'activité d'exploitation sur une ressource en vue de sa gestion « rationnelle ». En effet, cette variabilité d'impact se traduit par une mauvaise corrélation entre abondance et rendements de pêche et par une mauvaise qualité du nombre d'actions de pêche en termes de variable de contrôle de leur impact. Cette variabilité peut toutefois être source de viabilité pour des pêcheurs qui, selon l'accessibilité des populations de poissons, peuvent choisir à chaque moment une méthode efficace parmi celles dont ils disposent. Il devient alors nécessaire d'intégrer cette possibilité de choix au cadre de représentation, selon un modèle articulant la dynamique d'une ressource plurispécifique, avec celle de l'exploitation menée par des unités de pêche disposant de plusieurs méthodes. Les paramètres du modèle sont estimés par les valeurs qui conduisent à reconstituer des données d'activités et de rendements de pêche les plus proches possibles de celles résultant des observations collectées par des enquêtes. Il est alors possible de répondre, sous forme de fonctions des estimations des paramètres, à des questions faisant intervenir les décisions des pêcheurs, en relation avec des objectifs multicritères, relatifs à l'état de la ressource, aux résultats économiques et au contexte social.

Contacts : F. Laloë, francis.laloe@laposte.net
et D. Hervé, dominique.herve@ird.fr (UMR GRED)

◀ *Pêche au large de la côte sénégalaise lors d'une expérimentation de palangres profondes. Ici les pêcheurs décident d'utiliser des lignes à main avant de poser les palangres « rangées » dans les caisses avec les hameçons piqués sur les bords (premier plan). © Conrath/Laloë, 1987.*

Approches et outils innovants pour évaluer les systèmes de surveillance en santé

Agriculture et production animale assurent sécurité alimentaire et survie des communautés notamment des plus pauvres. Une détection précoce des maladies animales par le biais de systèmes de surveillance efficaces est critique pour éviter leur émergence ou réémergence. Malgré les efforts de la communauté internationale, l'efficacité de ces systèmes reste limitée dans les pays les plus pauvres. Des faiblesses existent aussi dans les pays industrialisés, liées à des difficultés de communication et de collaboration entre acteurs aux niveaux local et national. Ceci impacte la déclaration des événements sanitaires par les éleveurs et influence le fonctionnement des systèmes de surveillance. La complexité des systèmes de surveillance et des processus de décisions des acteurs nécessite des approches intégratives et interdisciplinaires afin d'évaluer ces facteurs couplant épidémiologie, sociologie, économie et sciences politiques. Ces éléments n'étaient, jusqu'à récemment, peu voire non pris en compte dans les démarches d'évaluation et d'optimisation des systèmes.

L'UMR ASTRE développe et applique des méthodes et outils d'évaluation intégrative des systèmes de surveillance, combinant épidémiologie participative, modélisation et techniques économétriques. Ces approches s'intéressent à la fois au processus des systèmes de surveillance en santé (organisation des réseaux d'acteurs et prise de décision) mais également aux conséquences liées à la transmission d'informations sanitaires, et ce afin d'appréhender les performances techniques, les niveaux d'acceptabilité et de confiance, les bénéfices monétaires et non monétaires. Ces éléments sont essentiels à l'identification d'actions adaptées

pour améliorer les performances des systèmes et assurer leur pérennité en engageant un processus collectif dans le changement. Ces approches ont été appliquées en Asie du Sud-Est mais également en Europe où il existe une demande croissante d'outils d'aide à la décision en stratégie de santé. Ces outils génèrent de l'information locale pour informer et mieux définir les stratégies sanitaires au niveau national, et favorisent ainsi le dialogue entre décideurs politiques et acteurs du système.

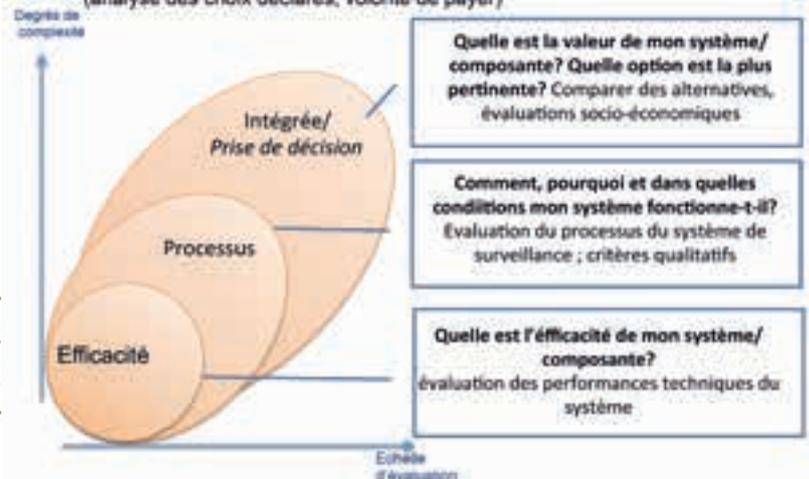
Contacts : M. Peyre, marisa.peyre@cirad.fr
et F. Goutard, flavie.goutard@cirad.fr (UMR ASTRE)

Plus d'informations :

www.fp7-risksur.eu
<http://webtools.fp7-risksur.eu/>
<http://revasia.cirad.fr>

Promouvoir une approche d'évaluation intégrée

- **Epidémiologie**
- **Sciences Sociales:** participation, analyse des réseaux sociaux, cartographie d'acteurs
- **Economie:** économie comportementale, expérimentale (analyse des choix déclarés, volonté de payer)



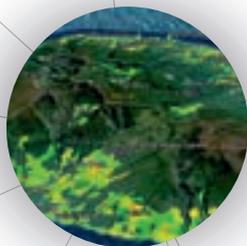
► *Les différents niveaux d'évaluation des systèmes de surveillance en santé. Il existe différents types d'évaluation des systèmes de surveillance en santé, l'évaluation intégrative englobe l'évaluation du processus et des performances techniques. Chaque type et niveau d'évaluation permet de répondre à différents enjeux: techniques, fonctionnels et socio-économiques.*

© M. Peyre/ASTRE

les dossiers
d'AGROPOLIS
INTERNATIONAL

*Compétences de la communauté scientifique
en région Occitanie*

SYSTÈMES COMPLEXES
de la biologie aux territoires



Numéro 23
Juin 2018

AGROPOLIS INTERNATIONAL

agriculture • alimentation • biodiversité • environnement

Implanté en Occitanie, Agropolis International réunit un ensemble exceptionnel d'organismes et d'institutions impliqués dans les sciences vertes.

Fondée par les établissements régionaux de recherche et d'enseignement supérieur, avec le soutien de l'État et des collectivités territoriales, l'association Agropolis International est, depuis son origine, un espace de travail dédié au collectif.

Ainsi, Agropolis International met en lien les différents acteurs investis dans les domaines de l'Agriculture, l'Alimentation, l'Environnement et la Biodiversité :

- Les institutions de la communauté scientifique régionale
- Les organismes de recherche étrangers et internationaux
- Les collectivités territoriales
- Des acteurs du transfert, de l'innovation, du développement économique
- Des structures de la société civile

En rassemblant un aussi grand nombre d'institutions et en s'appuyant sur une communauté scientifique d'une telle importance, **Agropolis International est devenu le premier pôle de France en agro-environnement, orienté vers les problématiques de la Méditerranée et les pays du Sud.**

Espace d'échanges et de dialogues, de formation et de capitalisation des savoirs, laboratoire d'idées, structure d'appui aux projets collectifs et de promotion à l'international, lieu d'accueil de structures et d'événements... Agropolis International décline et adapte son savoir-faire acquis depuis plus de 30 ans, dans les grandes missions que lui confient ses membres.

La communauté scientifique Agropolis International est structurée en grands domaines thématiques correspondant aux grands enjeux scientifiques, technologiques et économiques du développement.

Les thématiques de recherche et d'enseignement de la communauté d'Agropolis International :

- Agronomie, plantes cultivées et systèmes de cultures, agro-écosystèmes
- Alimentation, nutrition, santé
- Biodiversité et écosystèmes aquatiques
- Biodiversité et écosystèmes terrestres
- Eau, ressources et gestion
- Économie, sociétés et développement durable
- Écotecnologies
- Interaction hôte-parasites et maladies infectieuses
- Modélisations, information géographique, biostatistiques
- Production et santé animales
- Ressources génétiques et biologie intégrative des plantes
- Une filière emblématique : la vigne et le vin

Quelques chiffres de la communauté scientifique Occitanie Est :

- 27 institutions d'enseignement supérieur et de recherche
- 35 infrastructures de recherche ouvertes interinstitutionnelles et interdisciplinaires
- 150 parcours de formation
- 2 700 chercheurs et enseignants répartis dans 74 unités de recherche
- 300 chercheurs expatriés dans 50 pays
- 5 000 étudiants français et internationaux
- 1 000 chercheurs internationaux accueillis

Compétences de recherche en région Occitanie sur les « systèmes complexes »

Le 1^{er} janvier 2016, les anciennes régions Languedoc-Roussillon et Midi-Pyrénées fusionnaient pour devenir la nouvelle région Occitanie / Pyrénées-Méditerranée (réforme territoriale de 2015). Aussi, ce numéro de la série *les dossiers d'Agropolis International* présente des acteurs scientifiques conduisant des activités de recherche en lien avec les systèmes complexes et, pour la première fois, sur l'ensemble de cette nouvelle région. Cette communauté scientifique regroupe 44 équipes de recherche (unités de recherche, de service, équipes d'accueil et de projet, observatoires). Plusieurs structures fédératives animent et coordonnent les activités scientifiques de ces équipes : un institut, six « laboratoires d'excellence » (LabEx), un « équipement d'excellence » (EquipEx) et un « Institut Convergences ». Enfin, plusieurs infrastructures de recherche et des centres de données et de calculs, d'envergure nationale et européenne, existent également en Occitanie et constituent des dispositifs essentiels au traitement des systèmes complexes.

Ce dossier, initié en 2013 par Fabien Boulrier et finalisé par Isabelle Amsallem (Agropolis International), vise à mieux faire (re)connaître la communauté montpelliéraine des systèmes complexes dans le cadre du Réseau national des systèmes complexes (RNSC). Depuis, l'ouverture à la communauté toulousaine a fait de cet ensemble Occitanie un des dispositifs significatifs dans le domaine aux niveaux national et européen ! Agropolis International est bien ici dans ses fonctions de mise en valeur des compétences scientifiques de cette nouvelle région dans un domaine qui est clairement sorti d'une certaine marginalité initiale. Il devient de plus en plus nécessaire, aussi bien intellectuellement que du point de vue opérationnel, de ne pas commencer par chercher à réduire la complexité des phénomènes étudiés et qu'il faut se donner les moyens de les aborder dans la richesse des interactions d'un monde qui enchevêtre de plus en plus processus sociaux et naturels !

Sans être exhaustif, ce dossier a ainsi pour ambition d'offrir au lecteur un panorama de ces acteurs scientifiques régionaux à travers des exemples concrets d'activités qu'ils développent en lien avec les systèmes complexes selon trois grands champs thématiques : Collecte et gestion des données ; Compréhension et analyse des systèmes complexes ; Modes d'utilisation de l'approche « systèmes complexes ».

Enfin, parmi les nombreuses formations dispensées en région Occitanie, diplômantes ou non, en lien avec les « systèmes complexes », seuls quelques exemples de formations consacrées spécifiquement à une meilleure maîtrise conceptuelle ou instrumentale des systèmes complexes, sont présentés. Toutefois, il existe un large choix de formations diplômantes (de bac+2 à bac+8) qui abordent le champ des « systèmes complexes ». La liste de ces formations est disponible sur le site d'Agropolis International (www.agropolis.fr/formation) et de l'Université Fédérale de Toulouse Midi-Pyrénées (www.univ-toulouse.fr/formation/formation-toutau-long-de-la-vie/trouver-uneformation).

Bernard Hubert
Conseiller du Président d'Agropolis International

Systemes complexes de la biologie aux territoires

Avant-propos

4

Systemes complexes, collecte et gestion des données

7

- Récolte des données 9
- Mise en sens des données 12
- Mise à disposition : accessibilité et interopérabilité des données 19

Compréhension et analyse des systèmes complexes

23

- Dynamique des organismes 25
- Dynamique des populations 33
- Dynamique des écosystèmes 40
- Gestion des territoires 46

Mode d'utilisation de l'approche « systèmes complexes »

55

- Usage des observatoires 57
- Aide à la décision multicritère 60
- Participation et concertation 64
- Nouveaux modèles pour la décision 68

Les structures fédératives de recherche en lien avec les systèmes complexes

70

Thématiques couvertes par les structures de recherche

72

Les formations dans le domaine des « systèmes complexes » en Occitanie

76

Liste des acronymes et abréviations

78

Photos de couverture :
Méristème apical d'*Arabidopsis thaliana* © Jan Traas
Simulation stochastique d'un manguier © F. Boudon/Cirad/Inria
Distribution spatiale de la densité d'*Aedes Albopictus* dans l'île de La Réunion.
© Annelise Tran/Cirad/Projet Alborun (ARS Océan Indien)
Illustration issue de pixabay sous © CC0 public domain