

NOUVEAUX MÉCANISMES DE PRÉSERVATION DYNAMIQUE DE LA DIVERSITÉ. REMARQUES SUR STABILITÉ ET TOPOLOGIE

EVARISTE SANCHEZ-PALENCIA

CNRS, Université Pierre et Marie Curie et Académie des Sciences

JEAN-PIERRE FRANÇOISE

CNRS, Université Pierre et Marie Curie

Nous donnons plusieurs exemples de mécanismes écologiques conduisant à la coexistence stable de plusieurs espèces (persistance) dans un cadre dynamique (cycles périodiques), alors qu'il n'y a pas d'équilibre (stable ou instable) de coexistence de ces espèces. Cette situation est un peu paradoxale, puisque la définition stricte de persistance exige, pour des raisons topologiques, l'existence d'au moins un point d'équilibre (instable) interne. En fait, dans les nouveaux mécanismes, le point d'équilibre est remplacé par une orbite hétérocline (reliant deux équilibres sur le bord du domaine) qui modifie les propriétés topologiques. Cette orbite singulière conduit à l'extinction de l'une des espèces; toutefois, étant de mesure nulle, la probabilité que les valeurs initiales soient sur elle est nulle, si bien qu'elle ne remet nullement en question la persistance du point de vue pratique. Par ailleurs, elle est compatible avec des définitions non strictes de la persistance (celle de McGehee, par exemple).

Le premier exemple concerne un phénomène de stabilisation de la diversité par prédation (inspiré de Paine, 1966), qui peut donner lieu, en fonction des valeurs des paramètres, à la stabilisation inconditionnelle ou à la bi-stabilité (sans point d'équilibre interne dans les deux cas).

Le deuxième concerne la question très controversée de la coexistence de deux prédateurs sur une même proie, qui avait conduit à l'énoncé du "principe d'exclusion". Mis à part son invalidation expérimentale, Armstrong et McGehee avaient prouvé dès 1977 la possibilité d'une telle coexistence sur un modèle mathématique assez abstrait; des mécanismes écologiques et des modèles explicites ont été donnés récemment par François, Lherminier et Sanchez-Palencia.