
Le Petit Pois Dérivé

BULLETIN DE LIAISON DU "GROUPE DE BIOLOGIE DES POPULATIONS"

NUMERO 7

(MARS 1982)

La rédaction du "Petit Pois Dérivé" est assurée cette année par le Laboratoire de Biologie des Populations de Lyon.

Vous trouverez dans ce numero :

- Editorial (J.M.Legay)
- Contribution à la dynamique des populations d'oiseaux; modèles mathématiques en temps discret (J.D.Lebreton)
- Invitation à la réunion annuelle de Génétique et Biologie des Populations.
- Fiche de participation (J. Bouletreau-Merle).

EDITORIAL

C'est donc au tour des lyonnais d'inviter les collègues s'intéressant à la Biologie et à la Génétique des Populations à leur assemblée annuelle.

Nous le faisons avec plaisir et nous espérons que les participants tireront profit de cette nouvelle rencontre.

Les conditions sont meilleures maintenant qu'il y a quelques années. La notion de population, comme objet biologique réel sur le terrain, est admise; la "pensée populationnelle", comme le dit Mayr, s'instaure peu à peu. Ce qui était contraire à l'orthodoxie de généticiens simplistes, ce qui était encore marginal il y a quelques années devient un axe de recherche reconnu. Outre son intérêt théorique évident dans ses relations avec les problèmes d'adaptation et d'évolution, il est sans doute seul capable de donner un second souffle à toute une série de spécialités médicales ou agronomiques.

Que le C.N.R.S. et la Mission de la Recherche au Ministère de l'Éducation Nationale fassent de la Biologie des Populations l'une des priorités des années à venir est satisfaisant. Il se trouve aussi, comme élément favorable, que notre pays est riche de potentialités dans ce domaine et mieux placé que beaucoup d'autres pour avancer rapidement.

Mais cela nous conduit à prendre peut-être davantage de responsabilités que par le passé et à organiser plus explicitement notre travail. Toutes les occasions sont bonnes pour favoriser la communication et la concertation. Les lyonnais feront tous leurs efforts en septembre pour les rendre agréables.

Jean-Marie Legay

LEBRETON, J.-D. (1981) - Contribution à la dynamique des populations d'oiseaux. Modèles mathématiques en temps discret. Thèse de doct. ès sc., Univ. Lyon I, 211 p. (adresse de l'auteur : labo. de Biométrie, Univ. Lyon I, 69622 Villeurbanne-Cedex).

L'analyse des mécanismes de modification des effectifs d'une population est complexe : la dynamique des populations suppose donc des modèles. L'étude de la dynamique des populations d'oiseaux à l'aide de modèles mathématiques peut par ailleurs s'appuyer sur des matériels biologiques très favorables.

La première partie de ce travail traite des modèles adaptés aux particularités de la biologie des oiseaux : les modèles en temps discret, c.a.d. basés sur une échelle de temps discontinue, sont les plus adaptés à la structure saisonnière du cycle de vie des oiseaux en milieu tempéré. Ils peuvent être construits aisément à partir de schémas du cycle annuel. Dans l'hypothèse de paramètres constants, on est conduit à des modèles matriciels, qui permettent de tenir compte de toutes les informations quantitatives et qualitatives sur les paramètres (Ch. I). L'application à la population alsacienne de Cigogne blanche permet d'attribuer à une augmentation de mortalité la décroissance des effectifs après 1960. Plus généralement, les espèces longévives sont peu sensibles aux variations de fécondité, très sensibles aux variations de la mortalité adulte. En effet, la durée de génération, au sens de LESLIE, joue un rôle clé dans les sensibilités relatives du taux de multiplication aux paramètres : - la sensibilité relative à un paramètre de fécondité égale l'inverse de la durée de génération;

- la sensibilité relative à un paramètre de survie au-delà de la première année égale 1 moins l'inverse de la durée de génération.

La stabilité à long terme des effectifs des populations telle qu'on l'observe dans la nature, suppose cependant qu'un ou plusieurs paramètres démographiques varient avec l'effectif de la population, ou plus généralement avec la densité. L'analyse des régulations passe alors par des modèles dépendants de la densité. Après une revue technique de ces modèles (Ch. II) et des difficultés d'ajustement, nous concluons que l'analyse des dépendances de la densité dans des populations animales doit forcément passer par la prise en compte de toutes les sources de variabilité des effectifs.

La seconde partie est donc consacrée aux modèles stochastiques (= probabilistes) de la dynamique des populations, indépendants de la densité tout d'abord (Ch. III). La variabilité démographique et celle de l'environnement apparaissent comme deux traits fondamentaux que les processus de ramification en temps discret, qui généralisent les modèles matriciels, permettent de représenter. Un tel modèle permet alors l'étude du comportement numérique de la population relictuelle de Cigogne blanche d'Alsace, à la lumière du concept de distribution quasi-stationnaire (distribution stationnaire conditionnelle à la non-extinction), considéré comme fondamental. Le niveau d'équilibre de la population est plus sensible à la variabilité des paramètres de survie qu'à celle des paramètres de fécondité, ce qui amplifie les conclusions du premier chapitre. Une discussion provisoire de la situation actuelle, très modifiée par les expériences de réimplantation, est donnée. La prise en compte simultanée des différents modes de variabilité stochastiques des paramètres démographiques, et des dépendances de la densité (Ch. IV), permet de définir des modèles généraux, les processus de ramification dépendants de la densité. Ces processus présentent, pour des valeurs réalistes des paramètres, une probabilité d'extinction égale à 1. La stabilisation des effectifs ne peut donc s'effectuer que sous la forme d'une distribution quasi-stationnaire (= stationnaire conditionnellement à la non-extinction), comme nous le prouvons pour plusieurs cas particuliers. D'autres résultats concernent notamment l'estimation des paramètres de tels modèles à partir de courbes d'effectifs observés.

L'application aux recensements de Mésanges charbonnière et bleue de Marley wood (Oxford) permet de sélectionner les variables externes les plus importantes, et de prouver ainsi de façon correcte l'existence de dépendances de la densité, compte-tenu de la variabilité démographique et de la variabilité de l'environnement. Nous confirmons ainsi que la biomasse de faînes de hêtre est la variable la plus importante, suivie de températures printanières l'année en cours (comportement territorial) et l'année précédente (réussite de nidification).

La troisième partie est donc consacrée à la mise à l'épreuve des techniques de modélisation lors d'une étude in natura, celle de la population de Mouette rieuse Larus ridibundus L. de la plaine du Forez (Loire), qui présente l'avantage d'être un excellent modèle, au sens biologique du terme cette fois, des populations de cette espèce en expansion implantées à l'intérieur des terres.

- Ces populations augmentent-elles aussi vite que celles des côtes?
- Quels sont les mécanismes de régulation déjà en place ou à venir dans une telle population ?
- Quels sont les relations de tels mécanismes avec l'étho-écologie de cette espèce coloniale ?

Les principaux résultats biologiques obtenus à l'échelle de la colonie (Ch.V) par recensements, et par le contrôle sur les lieux de nidification d'oiseaux marqués individuellement, sont les suivants :

- La population est stable ou en croissance lente depuis 1976 au moins. Elle comporte environ 7000 couples nicheurs répartis en 23 à 27 colonies d'une taille moyenne inférieure à celle observée dans d'autres populations.

- Environ 50% des oiseaux de 2 ans et 75% des oiseaux de 3 ans seulement se reproduisent. Moins de 30% des oiseaux reviennent nicher sur la colonie où ils sont nés, en un lieu sans relation avec leur lieu exact de naissance. Les adultes semblent au contraire revenir au même point d'une année à l'autre. Des échanges modérés avec d'autres populations ont lieu; ils sont au contraire intenses entre les diverses colonies foréziennes.

- La fécondité dans la plus importante colonie est élevée (1,77 jeunes/couple) quoique fort variable d'une année à l'autre. Elle est gouvernée essentiellement par la variation des niveaux d'eau des étangs et les fortes pluies printanières. Il est rappelé que la fécondité de cette population n'est pas limitée par la nourriture.

- Les sites de nid les plus élevés, qui sont les plus sûrs pour l'élevage des jeunes, font l'objet d'une intense compétition, remportée surtout par les oiseaux les plus âgés du fait de l'avance générale de leur calendrier de reproduction. Ce phénomène s'accompagne certainement, lorsqu'il y a des variations du niveau d'eau, par de fortes différences du taux d'échec de la reproduction selon l'âge des oiseaux.

- Les données de baguage ne permettent que d'obtenir des indications de qualité médiocre sur les survies.

A l'échelle de l'ensemble des colonies l'étude de biologie et de dynamique (Ch.VI) conduit aux résultats suivants :

- Les colonies foréziennes de Mouette rieuse subissent des échecs de reproduction complets, indépendamment de leur taille, pour des causes variées, où des variations de niveau d'eau et des interventions humaines jouent un rôle majeur.

- Les colonies qui ont subi un échec disparaissent l'année suivante, en éclatant en général vers plusieurs sites voisins, déjà occupés ou non.

- Les colonies stables ou en croissance présentent un succès de reproduction supérieur aux colonies nouvelles ou en décroissance.

Nous en concluons que les sites de meilleure qualité sont actuellement saturés, que la stratégie d'éclatement après échec conduit à une minimisation du taux d'échec, et enfin, que le taux d'échec est dépendant de la densité tout en présentant de fortes variations annuelles. L'emploi de modèles démographiques dépendants de la densité, et l'analyse de leurs sensibilité montrent que le rôle régulateur du taux d'échec est effectivement important, bien qu'il soit impossible de savoir pour l'instant si la population est stable ou en croissance lente. Les mécanismes éthologiques responsables de cette stratégie sont discutés : la période qui précède la ponte, les procédures de formation et pensons-nous de séparation des couples, et d'éventuelles persistances des structures coloniales en hiver, jouent un rôle clé.

La résilience de cette population, c'est-à-dire sa capacité à résister à des modifications des paramètres est faible, alors même que ses effectifs sont stables. La position de la Mouette rieuse sur le gradient r-K paraît donc extrêmement "pointue", adaptée à un certain degré d'instabilité de son milieu.

Dans la quatrième partie (Ch.VII), trois thèmes principaux sont discutés :

- la notion de capacité limite du milieu : du fait de la complexité des mécanismes saisonniers, des variations aléatoires et dépendantes de la densité des paramètres démographiques, le concept de capacité brute du milieu apparaît comme d'intérêt douteux dans tous les exemples traités. Le concept d'effectif à l'équilibre a une portée beaucoup plus générale et une plus grande validité.

- les mécanismes de régulation des populations d'oiseaux : La variabilité inter-habitats et les mécanismes de dispersion qu'elle engendre constituent chez les Mouettes un mécanisme important de régulation, comme cela a déjà été prouvé chez divers passereaux. Les proportions d'individus réellement reproducteurs et les déplacements d'individus à différentes échelles semblent ainsi jouer un rôle régulateur plus général que les théories classiques de la régulation des populations d'oiseaux ne l'admettaient.

- les stratégies démographiques : les différences de taux de croissance intrinsèque r se ramènent chez les oiseaux à des différences de durée de génération. ^m L'étude des relations entre longévité et masse corporelle permet alors de distinguer une composante allométrique et une composante non-allométrique dans les stratégies démographiques. la variabilité inter-habitats semble un mécanisme important de diversification des stratégies démographiques, d'autant que (Ch.I), les analyses de sensibilité montrent une tendance intrinsèque à l'exagération des stratégies démographiques.

REUNION ANNUELLE DU GROUPE DE GENETIQUE ET BIOLOGIE DES POPULATIONS

La réunion annuelle du Groupe de Biologie et Génétique des Populations est organisée cette année par le Laboratoire de Biologie des Populations dirigé par Monsieur J.M. Legay.

Elle aura lieu les 16 et 17 Septembre 1982 à

l' Université Claude Bernard , LYON I.

Etant donné le rythme annuel de nos réunions nous envisageons de spécialiser un peu les thèmes de cette année. Voici ceux que nous vous proposons :

I . - METHODOLOGIE

- Comment aborder l'étude d'une population? examen critique des possibilités.
- Apports et limites des différentes approches , génétique, démographique, par cas, pour caractériser une population.

II. - EVOLUTION et ADAPTATION

- Y a-t-il du nouveau dans les théories de l'Evolution?

III.- IMPLICATIONS AGRONOMIQUES et MEDICALES.

- Implications et applications de la Biologie et de la Génétique des Populations en Agronomie et en Médecine.

IV .- COMMUNICATIONS LIBRES

- La préférence sera cependant donnée à des études de polymorphismes répondant à des questions de Biologie et de Génétique des Populations.

Chacun des thèmes sera introduit par un exposé général auquel feront suite les communications limitées à 15 minutes + 5 minutes de discussion.

PARTICIPATION

Envisagez vous de participer à la Réunion des 16 et 17 Septembre 1982 ?

oui non

Envisagez vous de présenter une communication dans un des thèmes proposés?

oui non

Quel thème correspond plus particulièrement à votre communication ?

I II III IV

Pouvez vous dès maintenant donner le titre approximatif de votre communication ?

HEBERGEMENT

Des chambres seront disponibles dans les Cités Universitaires proches du Campus (prix de la nuit : 36 F révisable...!)

Désirez vous être logé(e) en Cité Universitaire ?

oui non

NOM :

ADRESSE :

Fiche à renvoyer avant le 30 Avril 1982 à

Mme J. Boulétreau-Merle
Laboratoire de Biologie des Populations
Bat. 403 , Université LYON I
43 Bd du 11 Novembre 1918 -69622 VILLEURBANNE

