

NE PALABOST

**EXERCICES PRATIQUES
ET DIRIGÉS DE
GÉNÉTIQUE
DES POPULATIONS
EXPÉRIMENTALE**



452
ULIANE PACAUD
Auteur et Illustrateur

EXERCICES PRATIQUES
ET DIRIGÉS DE
GÉNÉTIQUE DES POPULATIONS
EXPÉRIMENTALE



8° S
29116

18, boulevard Saint-Germain - PARIS 6^e

EXERCICES PRATIQUES
ET DIRIGES DE

GÉNÉTIQUE DES POPULATIONS

DEBES

8° 8
1944

57
11

LILIANE PALABOST
Assistante à l'Université Paris VII

EXERCICES PRATIQUES
ET DIRIGÉS DE
**GÉNÉTIQUE
DES POPULATIONS**
EXPÉRIMENTALE

Editions  réunis

88, boulevard Saint-Germain - PARIS V^e

DL-20-11-1978-31601

EXERCICES PRATIQUES
ET DIRIGÉS DE
GÉNÉTIQUE
DES POPULATIONS
EXPÉRIMENTALE



La loi du 11 mars 1957 n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'Article 41, d'une part, que les « copies ou reproduction strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans le but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faites sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite » (alinéa 1er de l'Article 40). Cette représentation ou reproduction par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les Articles 425 et suivants du Code pénal.

© ISBN 2-7181-3353-8

TABLE DES MATIERES

AVANT-PROPOS	9
INTRODUCTION	11
PREMIERE PARTIE : LES POPULATIONS NATURELLES ET LEUR POLYMORPHISME	
CHAPITRE I – POLYMORPHISME MORPHOLOGIQUE	17
I. Evolution en démomètres de populations de drosophiles (T.P.)	17
A. Description du matériel	
B. But de la manipulation	
C. Technique	
1) « <i>Initiation</i> »	
2) <i>Evolution</i>	
D. Quelques résultats obtenus par les étudiants	
1) <i>Locus autosomal se maintenant : ebony (e)</i>	
2) <i>Locus porté par le chromosome X se maintenant : white (w)</i>	
3) <i>Locus porté par le chromosome X s'éliminant : yellow (y)</i>	
E. Interprétation	
II. Recherche de mutations morphologiques dans une population naturelle de <i>Drosophila melanogaster</i> (T.P.)	26
A. Principe de la manipulation	
B. Technique	
1) <i>Repiquage de la population naturelle en cristallisoirs</i>	
2) <i>Obtention des femelles vierges</i>	
3) <i>Croisements</i>	
4) <i>Analyse de la descendance</i>	
C. Résultats	
D. Interprétation et conclusion	
III. Le polychromatisme des Sphéromes (T.D.)	28
A. Notions sommaires sur la biologie de <i>Spharoma serratum</i>	
B. Analyse et description du polychromatisme	
C. Déterminisme génétique du polychromatisme.	
1) <i>Mise en évidence de 4 couples d'allèles</i>	
a) <i>Couple d'allèles D,d</i>	
b) <i>Couple d'allèles L,l</i>	
c) <i>Couple d'allèles O,o</i>	
d) <i>Couples d'allèles S,s</i>	
2) <i>Relations existant entre les 4 couples d'allèles</i>	
a) <i>L'allèle L est épistatique sur l'allèle D</i>	

- b) L'allèle O est épistatique sur l'allèle D
 - c) L'allèle S est épistatique sur l'allèle D
 - d) L'allèle O est épistatique sur l'allèle L
 - e) L'allèle S est épistatique sur l'allèle L
 - f) L'allèle S est épistatique sur l'allèle O
- D. Calcul des fréquences alléliques dans les populations naturelles
- 1) Fréquence de l'allèle D
 - 2) Fréquence de l'allèle L
 - 3) Fréquence de l'allèle O
 - 4) Fréquence de l'allèle S
- E. Quelques caractéristiques du polychromatisme de *Sphaeroma serratum*
- F. Mise en évidence de la panmixie

CHAPITRE II – POLYMORPHISME CHROMOSOMIQUE (T.D.)	39
I. Les chromosomes géants de larves de drosophile	39
A. Origine	
B. Structure	
1) En microscopie optique	
2) En microscopie électronique	
C. Obtention et préparation	
II. Les types structuraux chromosomiques chez <i>Drosophila pseudoobscura</i>	40
III. Mise en évidence de ce polymorphisme dans les populations naturelles	41
IV. Origine du maintien de ce polymorphisme	41
A. Variation de fréquences des différents types d'inversion au cours de l'année : rôle de la sélection naturelle	
B. Composante de la sélection naturelle intervenant dans le maintien du polymorphisme d'inversion : la supériorité sélective des hétérozygotes	
C. Hétéroosis et coadaptation	
CHAPITRE III – POLYMORPHISME BIOCHIMIQUE	45
I. Les groupes sanguins A, B, O chez l'Homme (T.D.)	45
A. Techniques d'étude	
1) Recherche d'un antigène donné par la technique d'agglutination	
2) Recherche d'un anticorps donné présent dans un sérum	
3) Cas où ni l'antigène ni l'anticorps ne sont connus	
B. Description du polymorphisme	
C. Déterminisme génétique	
1) Théorie de Von Dungern	
2) Théorie de Bernstein	
D. Calcul des fréquences alléliques	
E. Caractéristiques du système ABO	
F. Mise en évidence de la panmixie	
G. Le système ABO a-t-il une valeur sélective ?	
II. Le système HLA (T.D.)	58
A. Techniques d'étude	
1) Technique de leucoagglutination	

- 2) *Technique de lymphocytotoxicité*
 - 3) *Réaction de fixation du complément sur plaquettes*
 - 4) *Obtention de sérums monospécifiques*
 - B. Description du polymorphisme
 - C. Caractéristiques du système HLA
 - D. Calcul des fréquences alléliques
 - E. Importance du système HLA dans les transplantations d'organes
 - F. Le système HLA a-t-il une valeur sélective ?
- III. Le polymorphisme enzymatique (T.D. et T.P.) 63
- A. Définition
 - B. Mise en évidence : la technique d'électrophorèse
 - 1) *Support d'électrophorèse*
 - 2) *Les tampons de migration*
 - 3) *Obtention et mise en place des dépôts*
 - 4) *Migration*
 - 5) *« Révélation »*
 - 6) *Systèmes enzymatiques analysés*
 - C. Calcul des fréquences alléliques
 - D. Les index de mesure du polymorphisme enzymatique
 - 1) *Fréquence moyenne d'individus hétérozygotes par locus H_1*
 - 2) *Fréquence moyenne de locus hétérozygotes par individu H_Q*
 - E. Caractéristiques du polymorphisme enzymatique chez les *Drosophilides*
 - 1) *L'intensité du polymorphisme varie selon les locus*
 - 2) *L'intensité du polymorphisme varie selon les espèces*
 - 3) *Existence d'un allèle commun*
 - 4) *Existence d'une variation géographique*
 - F. Les facteurs de maintien de ce polymorphisme

CONCLUSION : L'IMPORTANCE DU POLYMORPHISME POUR L'ÉVOLUTION 74

DEUXIEME PARTIE : LES FACTEURS DE MAINTIEN DU POLYMORPHISME DES POPULATIONS NATURELLES ET EXPÉRIMENTALES

- CHAPITRE I – ROLE DE LA SÉLECTION DANS LE MAINTIEN DU
POLYMORPHISME DES POPULATIONS 77
- I. Rôle de l'hétérosis (T.P. et T.D.) 77
- A. Définition
 - B. Mise en évidence d'un effet d'hétérosis chez *Drosophila melanogaster* (T.P.)
 - 1) *Technique*
 - 2) *Résultats*
 - 3) *Interprétation*
 - C. Autres exemples d'hétérosis (T.D.)
 - 1) *Chez la drosophile*
 - a) *Hétérosis et sélection sexuelle*
 - b) *Hétérosis et polymorphisme d'inversion*
 - c) *Hétérosis fonction de la fréquence génique*

2) <i>Chez l'Homme</i>	
a) <i>Anémie falciforme</i>	
b) <i>Le favisme</i>	
II. Rôle des valeurs sélectives variables (T.P. et T.D.)	90
A. Définition	
B. Exemples de valeurs sélectives variables	
1) <i>Valeurs sélectives fonction des conditions de milieu</i>	
2) <i>Valeurs sélectives fonction de la fréquence génique chez</i> <i>Drosophila melanogaster (T.P.)</i>	
a) <i>Technique</i>	
b) <i>Résultats</i>	
c) <i>Interprétation</i>	
C. Autres exemples de valeurs sélectives variables (T.P. et T.D.)	
1) <i>Avantage de la forme rare dans la compétition sexuelle chez</i> <i>Drosophila melanogaster</i>	
2) <i>Avantage de la forme rare dans la compétition larvaire chez</i> <i>Drosophila melanogaster</i>	
a) <i>Matériel et technique</i>	
b) <i>Résultats</i>	
c) <i>Interprétation</i>	

CHAPITRE II – RÔLE DE LA DÉRIVE DANS L'ÉVOLUTION DES POPULATIONS DE FAIBLE EFFECTIF	100
I. Définition	100
II. Action de la dérive seule	100
III. Interactions dérive et sélection	103
IV. Le rôle de la dérive dans l'évolution des populations naturelles	103

CONCLUSION

TROISIEME PARTIE : L'ESPECE ET LA SPÉCIATION DANS LE RÉGIME ANIMAL

CHAPITRE I – LA NOTION D'ESPECE (T.D.)	109
I. Définition	109
II. Les critères de l'espèce	110
A. Le critère morphologique	
B. Le critère chromosomique	
C. Le critère biochimique	
D. Le critère mixiologique	

CONCLUSION

CHAPITRE II – LA SPÉCIATION (T.D.)	114
I. Définition	114
II. Les deux modes de spéciation	114
A. Définition	

III. La spéciation géographique ou allopatrique	114
IV. La spéciation sympatrique	117
B. Modes de spéciation sympatrique	
1) <i>La polyploidie</i>	
2) <i>L'homogamie</i>	
3) <i>Le conditionnement</i>	
C. Conclusion	

CONCLUSION

CONCLUSIONS GÉNÉRALES	119
APPENDICE	120
BIBLIOGRAPHIE	127



AVANT-PROPOS

Les exercices pratiques et dirigés de ce recueil sont plus particulièrement destinés aux étudiants des maîtrises de Biologie et Génétique. Il ne s'agit pas là d'un exposé général de la Génétique des Populations expérimentale, mais de son illustration telle qu'elle peut être réalisée dans le cadre d'enseignements pratiques et dirigés ; certains résultats expérimentaux proviennent de manipulations faites par les étudiants eux-mêmes.

La rédaction de ce manuel doit beaucoup à l'enseignement oral dont il est issu ; c'est la raison pour laquelle on y retrouvera le caractère très direct de ce type d'exposé.

Les manipulations que nous avons choisi de présenter constituent une base à partir de laquelle des expériences annexes peuvent être réalisées. De même les thèmes de travaux dirigés n'ont pas un caractère exhaustif : nous n'avons traité que quelques exemples précis.

Les chapitres ou paragraphes suivis du sigle T.P. correspondent à des manipulations ; ceux suivis du sigle T.D. correspondent à des séances de travaux dirigés. Les lecteurs trouveront également en fin de volume une liste de quelques publications leur permettant de compléter leur information sur les sujets qui les intéressent.

Les auteurs ont eu le plaisir de voir leurs travaux publiés dans ce recueil. Ils ont été aidés par de nombreux collègues et amis, dont les noms sont mentionnés dans le texte. Ils ont également bénéficié de l'aide précieuse de M. J. L. pour la correction des épreuves. Les auteurs tiennent à remercier M. J. L. pour sa confiance et son accueil. Ils ont également été aidés par M. J. L. pour la correction des épreuves. Les auteurs tiennent à remercier M. J. L. pour sa confiance et son accueil.

Les auteurs ont eu le plaisir de voir leurs travaux publiés dans ce recueil. Ils ont été aidés par de nombreux collègues et amis, dont les noms sont mentionnés dans le texte. Ils ont également bénéficié de l'aide précieuse de M. J. L. pour la correction des épreuves. Les auteurs tiennent à remercier M. J. L. pour sa confiance et son accueil.

Les auteurs ont eu le plaisir de voir leurs travaux publiés dans ce recueil. Ils ont été aidés par de nombreux collègues et amis, dont les noms sont mentionnés dans le texte. Ils ont également bénéficié de l'aide précieuse de M. J. L. pour la correction des épreuves. Les auteurs tiennent à remercier M. J. L. pour sa confiance et son accueil.

Les auteurs ont eu le plaisir de voir leurs travaux publiés dans ce recueil. Ils ont été aidés par de nombreux collègues et amis, dont les noms sont mentionnés dans le texte. Ils ont également bénéficié de l'aide précieuse de M. J. L. pour la correction des épreuves. Les auteurs tiennent à remercier M. J. L. pour sa confiance et son accueil.

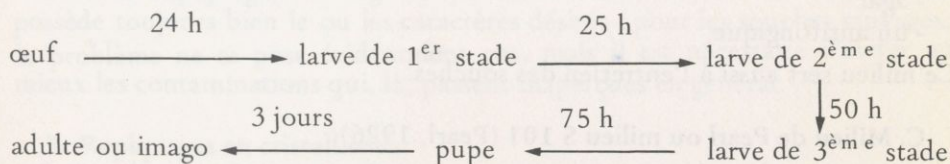
INTRODUCTION

Une des caractéristiques principales des populations naturelles est leur extrême polymorphisme tant morphologique, que chromosomique ou enzymatique. Le problème des facteurs responsables du maintien d'une telle quantité d'hétérogénéité se trouve donc posé. C'est pourquoi nous examinerons dans la première partie de ce recueil : « *Les populations naturelles et leur polymorphisme* » et dans la deuxième partie « *Les facteurs de maintien de ce polymorphisme* ». La troisième partie sera consacrée à « *La notion d'espèce* » ; on s'intéressera non plus à une population naturelle donnée mais à l'ensemble des populations locales qui constituent précisément l'espèce ; les différents modes de la spéciation animale seront aussi envisagés dans cette partie.

La drosophile étant le matériel de choix des expériences en génétique des populations, le lecteur trouvera dans cette introduction les renseignements biologiques sur le cycle de celle-ci et les conditions d'élevage.

LES ETAPES DU DÉVELOPPEMENT CHEZ LA DROSOPHILE.

Les femelles pondent des œufs de forme ovoïde mesurant environ 1 mm de long ; ces œufs portent deux filaments qui sont considérés comme récepteurs d'humidité. Au bout de 24 heures, à 25° C, l'œuf donne une larve de 1^{er} stade dont la suite du développement est :



Par conséquent à 25° C, la durée d'obtention d'une génération est de 10 jours ; à 20° C, il faut 16 jours, car chaque stade larvaire ou pupal est allongé.

Participant d'une démarche de transmission de fictions ou de savoirs rendus difficiles d'accès par le temps, cette édition numérique redonne vie à une œuvre existant jusqu'alors uniquement sur un support imprimé, conformément à la loi n° 2012-287 du 1^{er} mars 2012 relative à l'exploitation des Livres Indisponibles du XX^e siècle.

Cette édition numérique a été réalisée à partir d'un support physique parfois ancien conservé au sein des collections de la Bibliothèque nationale de France, notamment au titre du dépôt légal. Elle peut donc reproduire, au-delà du texte lui-même, des éléments propres à l'exemplaire qui a servi à la numérisation.

Cette édition numérique a été fabriquée par la société FeniXX au format PDF.

La couverture reproduit celle du livre original conservé au sein des collections de la Bibliothèque nationale de France, notamment au titre du dépôt légal.

*

La société FeniXX diffuse cette édition numérique en vertu d'une licence confiée par la Sofia – Société Française des Intérêts des Auteurs de l'Écrit – dans le cadre de la loi n° 2012-287 du 1^{er} mars 2012.

Avec le soutien du

