



(Cliché A. Devez/CNRS Audiovisuel)

Chants, amour et drosophiles

Evolution des dialectes chez *Drosophila teissieri*

entretien avec Dominique Joly et Madeleine Paillette

Comment montrer et expliquer à un large public, la parade nuptiale chez une mouche minuscule ?

Grâce à une collaboration féconde et réussie entre chercheurs et professionnels de l'image du CNRS, tous passionnés, un nouveau défi a été relevé.

Quel était l'objectif de ce film ?

Il s'agit d'un film scientifique destiné au grand public, c'est à dire aux

jeunes à partir de 13-14 ans et aux moins jeunes, curieux d'espionner les subtilités de la nature et les dessous d'un laboratoire. Tout a été fait dans un cadre scientifique rigoureux avec, au départ, une recherche parmi tant d'autres et un sujet particulièrement travaillé au laboratoire concernant la biologie et la génétique des populations. A l'arrivée, survient le désir de pouvoir discuter avec les amis, les enfants, les néophytes et les col-

lègues, autour d'une problématique scientifique sur des bases simplement expliquées, avec un vocabulaire accessible qui illustre des images inédites et, nous l'espérons, saisissantes.

Justement, quel est votre bilan par rapport à cette ambition ?

De notre point de vue, le bilan est tout à fait positif. Nous avons fait un réel effort de communication. Certes, quelques passages sont

plus ardues que d'autres, surtout pour les plus jeunes, mais nous avons veillé à ce que le film puisse présenter différents niveaux de lecture et de compréhension, chaque spectateur accédant aux uns, aux autres ou à la totalité de ces niveaux. Jusqu'à présent, personne n'est resté indifférent lors des projections et à chaque fois, il y a eu de nombreuses et instructives discussions. Désormais, le film doit affronter tous les publics et nous resterons bien sûr très attentifs aux commentaires et critiques exprimés.

Quelles sont les premières réactions du public ?

Le film est sorti seulement depuis janvier 1997. Il a été projeté dans nos laboratoires respectifs bien sûr ainsi qu'à l'occasion de séminaires et colloques, devant des étudiants et des scientifiques.

Un plus large public a pu le découvrir fin avril dans le cadre de "l'écran scientifique du mercredi" au Palais de la Découverte.

Chaque fois, l'accueil a été tout à

fait favorable et a suscité des échanges particulièrement enrichissants. Malgré un sujet d'étude couramment abordé dans notre entourage scientifique, on découvre que bien peu de chercheurs ont une idée concrète de la parade sexuelle chez la drosophile, de son "chant d'amour" et de l'enchaînement des divers comportements de reproduction. A l'ère du découpage de l'ADN et de la biologie moléculaire, ce film a le mérite de susciter encore la curiosité naturaliste de nos collaborateurs. D'ailleurs, il a déjà été primé en mars dernier au deuxième Festival du film de chercheurs de Nancy où il a reçu le prix spécial (Léon Gaumont) de l'Enseignement de la recherche par la Recherche.

Toutes nos félicitations ! Revenons-en au tournage : comment s'est-il passé et en combien de temps ?

Toute l'équipe est unanime pour dire que le tournage s'est déroulé dans des conditions parfois diffi-

ciles mais a été une complète réussite. Les acteurs se sont révélés, la plupart du temps, d'une extrême docilité, acceptant assez facilement les diverses manipulations. Certes, nous avons eu quelques difficultés liées à la chaleur et à la lumière par exemple. Néanmoins, face au grand nombre de personnes présentes autour d'elles (cinéaste, chercheurs, preneurs de son...), les mouches n'ont pas été trop perturbées pour l'exécution des scènes difficiles. Nous avons le matériel adapté à l'enregistrement des données lors de nos expérimentations, il a pourtant fallu tout repenser lors du tournage en fonction du matériel audiovisuel disponible et des contraintes imposées par la technique. Ainsi, les cellules d'enregistrement de la parade nuptiale ont dû être reconstruites pour les plans de profil. Par ailleurs, nous avons opéré dans la chambre sourde de l'INRA à Jouy-en-Josas. Il a fallu adapter les matériels "Image/Son" en fonction du sol irrégulier du fait des conditions d'amortissement maximal du son. Le tournage s'est échelonné sur près de deux ans, pour toutes ces raisons, mais aussi pour celles liées à la disponibilité de chacun et des différents matériels.

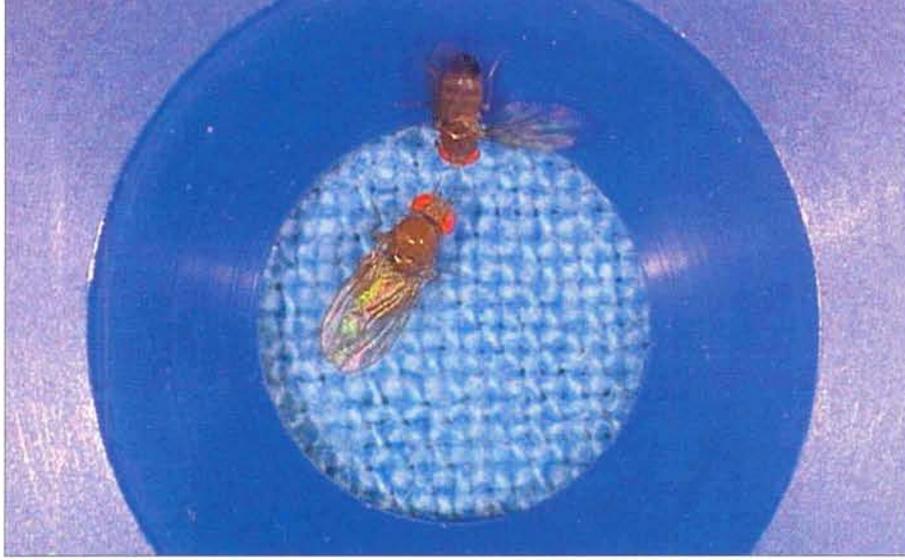
En quoi a consisté votre participation en tant que chercheurs ?

Nous avons travaillé avec Alain Devez non seulement en étroite collaboration mais encore en totale harmonie. Sa longue expérience du film scientifique (53 réalisations actuellement) et sa très grande compétence pour le tournage d'images animalières, dans les conditions les plus diverses, ont été inestimables. Comme il le dit lui-même "chaque film est un cours particulier afin de bien comprendre la problématique scientifique ; il faut tout remettre en question et repartir quasiment de zéro." Ainsi, nous avons eu un dialogue constant, riche et passionné, avant, pendant et après les prises de vue.

Les contraintes techniques

Bien évidemment, filmer un éléphant, une souris, un insecte ou une bactérie ne présente pas les mêmes contraintes ni d'ailleurs les mêmes risques. Si la petitesse des mouches (2 à 3 mm) ne représente pas un obstacle en soi, en revanche l'observation de comportements liés aux interactions entre individus demande une attention toute particulière. La principale difficulté concernait la lumière. En effet, si les drosophiles sont photophiles, l'espèce étudiée ici ne supporte pas une trop grande quantité de lumière d'où la création d'un éclairage pluri-directionnel centré sur la cellule, afin que les mouches ne se rassemblent pas toutes sur un territoire restreint. De plus, elles ne supportent pas une trop forte chaleur : un excès de lumière bloque les comportements mais un excès de température peut leur être fatal, surtout dans les conditions anhydres imposées dans les cellules d'observation. Les séquences de parade nuptiale pouvant durer parfois plus d'une demi-heure, nous avons placé des filtres anti-caloriques dans le faisceau de chaque lampe.

La troisième difficulté a été celle de la profondeur de champ, liée en partie à la limite de lumière supportée par les drosophiles, mais il fallait aussi que la cellule d'observation soit suffisamment grande pour permettre aux couples de s'ébattre sans gêne, mais pas trop non plus pour que l'ensemble de la cellule tienne dans le champ de prise de vue sans que l'on soit obligé de déplacer la caméra pour suivre les agissements des mouches.



Chant d'amour émis par vibration de l'aile du mâle (en haut) au cours de la parade sexuelle. (Cliché A. Devez/CNRS Audiovisuel)

Cela nous a permis d'élaborer petit à petit l'histoire et d'affiner progressivement le scénario. Treize heures de tournage ont abouti à 21 minutes de film : il a fallu sélectionner les images les plus fortes et celles qui nous paraissaient indispensables pour la compréhension du sujet, tenir compte de l'enchaînement des images et du rythme, un aspect primordial. C'est là que se révèlent à la fois tout le savoir du réalisateur et la compétence du monteur.

L'écriture du scénario a fait l'objet de nombreuses refontes afin que le texte colle parfaitement à l'image. Grâce à la bienveillance et la compréhension d'Alain Devez, nous avons donc participé activement à toutes les étapes de cette aventure.

Parlons maintenant de votre problématique scientifique...

Le film se place dans la perspective de l'évolution des espèces et de la biodiversité. La variabilité des signaux sonores émis au cours de la parade sexuelle peut-elle participer de la différenciation des populations, voire de l'apparition de nouvelles espèces ?

En guise d'introduction, plusieurs images d'animaux, accumulées par Alain Devez à travers les continents qu'il a parcouru, montrent l'incroyable diversité du monde vivant. Dans sa variabilité, ce "patchwork" d'espèces répond à des lois d'évolution communes. La drosophile, ou mouche du

vinaigre, a été choisie comme modèle en raison de ses nombreux avantages : facilité d'élevage et court cycle de reproduction, connaissance irremplaçable de sa génétique. Des vues détaillées de sa morphologie et de son anatomie jalonnent le film, en plan fixe ou animé lors des parades sexuelles. *D. teissieri* a été plus particulièrement étudiée du fait de sa répartition strictement forestière en Afrique tropicale. En effet, la fragmentation du tissu forestier durant les derniers millénaires a isolé des populations dans des refuges arborés empêchant du même coup tout flux génétique. Chacune de ces populations a donc évolué isolément, subissant ainsi des transformations morphologiques et comportementales exposées en détail dans le film.

Le comportement des partenaires sexuels au cours de la parade nuptiale peut être un élément clé de l'isolement reproducteur entre populations. Si les individus de *D. teissieri*, quelles que soient leurs origines géographiques, peuvent se reproduire et donner des descendants fertiles, il n'en reste pas moins qu'il existe une grande variabilité dans leur comportement. Le film met l'accent sur les signaux sonores émis par les vibrations alaires au cours de la parade. Ces signaux contribuent à la reconnaissance du sexe et de l'espèce. Il y a deux types de signaux : le "love song" (chant d'amour), sorte de

frou-frou rapide et le "sine song" (caresse auditive), bourdonnement long et doux qui augmente la réceptivité de la femelle. La comparaison du répertoire utilisé par deux populations distinctes montre que l'isolement géographique entraîne des divergences portant essentiellement sur les durées des signaux de reconnaissance.

On peut alors conclure que ces différences sont suffisamment significatives pour que l'on puisse parler de dialectes. Ceux-ci peuvent constituer un pas décisif, mais pas exclusif, dans la voie conduisant à l'apparition de nouvelles espèces. *

Fiche technique

Film vidéo VHS Pal - 21 minutes
- Version française et anglaise -
Tout public

Direction scientifique :

Madeleine Paillette et
Dominique Joly - CNRS, UPR
9034 - Lab. Populations,
Génétique et Evolution - Avenue
de la Terrasse - 91198 Gif/Yvette
Cedex - France - E-mail :
Paille@pge.cnrs.gif.fr
et Joly@pge.cnrs.gif.fr

Réalisateur : Alain R. Devez -
CNRS- ECOTROP URA 1183 - 4
avenue du Petit Château - 91800
Brunoy.

Production et distribution :
CNRS Audiovisuel - 1, place
Aristide Briand - 92195 Meudon
Cedex.

Pour en savoir plus

Paillette, M. Bizat, N. & Joly, D. (1997) - Differentiation of dialects and courtship strategies in allopatric populations of *Drosophila teissieri*. J. Insect Physiol. (sous presse)