

CLASSIFICATION ET IDENTIFICATION

LA CLASSIFICATION LINNÉENNE

Chacun peut se rendre compte que nous sommes entourés d'êtres différents. Les hommes ont de tout temps essayé de classer les animaux et leur ont donné des noms vernaculaires. Toutefois, ces classifications sont fondées sur des caractères souvent superficiels ou utilitaires.

Les premières tentatives de classification scientifique des êtres vivants remontent à la Grèce ancienne avec Aristote (iv^e siècle avant J.-C.). Mais c'est Linné, dans son ouvrage « *Systema naturae* », qui jeta les bases du système de classification adopté actuellement. Sa dixième édition, publiée en 1758, est considérée comme le point de départ de la nomenclature zoologique moderne. Linné établit une classification des 8 500 espèces végétales et des 4 200 espèces animales connues à son époque. Il utilisa, pour cela, deux principes. Le premier concerne la désignation de l'espèce à l'aide du binôme latin genre + espèce. Ce principe a un grand intérêt, car le genre permet de rapprocher les individus relativement apparentés, tandis que l'espèce met l'accent sur la différence. Le deuxième principe de la classification concerne l'agencement des différentes catégories taxonomiques à l'intérieur d'une hiérarchie, le Règne occupant le sommet de la pyramide. En ce qui concerne le Règne animal, les différentes catégories taxonomiques utilisées dans le système linnéen, ainsi que leur terminaison — obligatoire en deçà des ordres — sont résumées ci-dessous :

Catégories taxonomiques

Règles de nomenclature concernant la terminaison des catégories sous-ordinales (super-famille à tribu) ou l'écriture du binôme latin

Règne

Embranchement (= *phylum*)

Classe

Sous-classe

Superordre

Ordre

Sous-ordre

Superfamille

Famille

Sous-famille

Tribu

Genre

Sous-genre

Espèce

... *oidea*

... *idae*

... *inae*

... *ini*

nom latin ou grec ayant valeur de substantif

nom latin ou grec

apposition ou épithète se rapportant au nom de genre

Le système linnéen permet donc, non seulement de différencier les espèces entre elles, mais aussi de leur donner une place précise à l'intérieur de la communauté des êtres vivants.

La formation du binôme latin genre + espèce répond à certaines règles. Le genre est obligatoirement un nom latin ou grec ayant valeur de substantif. On lui donne généralement un sens, mais ceci n'est pas obligatoire ; il peut être constitué d'une suite de lettres sans aucune signification. Le nom de genre prend obligatoirement une majuscule, à l'opposé de l'espèce qui commence toujours par une minuscule, même si dans la description originale il portait une majuscule. Le nom d'espèce a généralement valeur d'épithète, et dans ce cas doit être accordé au genre. Enfin, le binôme latin est suivi du nom du descripteur de l'espèce et de la date de description. Ce nom est placé entre parenthèses lorsque l'espèce a été transférée dans un genre différent de celui où elle avait été décrite initialement.

Par exemple :

Callosobruchus maculatus Fabricius, 1775.

Cette espèce a été décrite initialement par Fabricius dans le genre *Callosobruchus* en 1775 et a été maintenue dans ce genre jusqu'à présent.

Caryedon serratus (Olivier, 1790).

Olivier a décrit le premier cette espèce, mais elle a été transférée ensuite dans le genre *Caryedon* érigé par Schoenherr en 1826. Le nom d'auteur est placé ici entre parenthèses.

LES DIFFÉRENTES CONCEPTIONS DE LA CLASSIFICATION

La Systématique, ou Taxonomie ou Taxinomie, est la Science qui vise à établir les liens existant entre les espèces vivantes ou fossiles, de manière à les regrouper en unités censées figurer les relations qui existent entre elles. Ce regroupement n'est donc pas indépendant de la conception que les systématiciens ont de la classification.

Il nous a semblé utile, dans un ouvrage consacré à la classification des insectes, de mentionner brièvement les écoles de systématique actuelles. On comprendra mieux l'origine des confrontations entre taxonomistes ainsi que celle des remaniements qui interviennent de temps à autre à l'intérieur de la classification zoologique, remaniements inévitablement suivis de changements dans la nomenclature des taxons concernés.

Linné était **essentialiste**. Pour les tenants de cette conception, les caractéristiques des êtres vivants, c'est-à-dire leur essence, furent données par Dieu et constituent donc une réalité indépendante de notre philosophie, de notre système de pensée. Le travail du systématicien consiste donc à retrouver l'ordre divin.

A l'opposé, pour les **nominalistes** il n'existe, en dehors des individus, aucune réalité et les différentes catégories définies par Linné n'ont aucune valeur.

Actuellement, la plupart des zoologistes ont une conception différente de l'espèce tout d'abord, de la classification ensuite. Nous reviendrons dans le paragraphe suivant sur le concept d'espèce, qui fait l'accord quasi-unanime des zoologistes.

L'objectif d'une classification peut être de proposer un système de rangement commode. Dans ce cas-là, aucune théorie sous-jacente ne vient étayer le système proposé et il s'agit uniquement de réaliser un agencement pratique des espèces

animales. Cette conception empirique a été largement employée jusqu'à maintenant. Toutefois on essaie actuellement de classer les êtres vivants de manière plus scientifique, à partir d'une théorie, celle de l'évolution. Elle fut exposée pour la première fois sous forme d'un ensemble cohérent par Darwin dans son ouvrage fondamental « **L'origine des espèces** » (1859). Elle a été rendue crédible et améliorée grâce aux progrès réalisés par la biologie moderne.

A l'heure actuelle, trois conceptions différentes de la classification s'affrontent. Pour les **phénéticiens**, les êtres vivants peuvent et doivent être rapprochés suivant leurs caractéristiques morphologiques, biochimiques, etc. en calculant des « distances génétiques » qui sont utilisées pour la définition des taxons. Il s'agit de la version récente d'une méthode en fait très ancienne qui consistait à rapprocher les animaux suivant leur ressemblance. Pour les **cladistes**, les êtres vivants doivent être classés suivant leurs liens de parenté, et uniquement à travers ce critère. A l'opposé des phénéticiens, ils nient toute base scientifique au critère de ressemblance morphologique. Seuls donc, doivent être pris en compte pour la définition des taxons, la phylogénie et l'arbre phylogénétique, qui sont tirés d'une analyse des caractères afin, en particulier, d'éliminer les groupes polyphylétiques, c'est-à-dire les groupes qui sont en fait issus d'ancêtres différents et dont les composants se ressemblent uniquement par convergence. Enfin les **évolutionnistes**, avec Simpson, Mayr, etc., considèrent que la classification doit être le reflet de l'évolution des êtres vivants considérée sous la forme de la théorie moderne, synthétique, de l'évolution. Elle doit donc rendre compte à la fois de la phylogénie, mais aussi des taux d'évolution propres des différents taxons, ce qu'on appelle l'**anagénèse**. Le fait que ce taux d'évolution puisse varier brutalement est révélateur d'un saut adaptatif, du passage d'une niche écologique à une autre ; il implique des changements importants dans le système de régulation génétique. La prise en compte du taux d'évolution conduit à rassembler les êtres vivants en unités génétiques. Celles-ci peuvent être définies au moyen des critères utilisables actuellement et qui constituent « l'holomorphe » d'un être vivant : morphologie, anatomie, biochimie, écologie et même génétique avec l'étude de la séquence de l'ADN.

Il n'existe aucune méthode universellement reconnue permettant de déterminer le rang d'un taxon supraspécifique (famille, ordre, classe, etc.). Dans ces conditions, on peut contester l'objectivité, la réalité des groupes d'animaux classés dans les catégories taxonomiques supérieures à l'espèce. Dubois (1985) a récemment proposé de prendre en compte pour définir ces catégories, un critère intéressant, basé sur l'hybridabilité interspécifique des animaux.

LE CONCEPT MODERNE DE L'ESPÈCE

On peut dire que ce concept fait maintenant la quasi-unanimité des zoologistes. Il présente un grand intérêt en entomologie appliquée, et c'est pourquoi nous y consacrons quelques lignes.

Tous les organismes vivants, au moins les eucaryotes et par conséquent les animaux, peuvent être placés à l'intérieur d'unités fondamentales nommées **espèces**. Bien que les individus d'une même espèce fassent généralement preuve d'une grande ressemblance morphologique, la morphologie n'est actuellement plus considérée comme le critère fondamental définissant une espèce. La notion d'espèce repose sur le fait que l'immense majorité des animaux se reproduisent par voie sexuée. La sexualité est un phénomène universel au niveau biologique ; elle constitue en

effet le moyen essentiel de maintenir une variabilité génétique chez les êtres vivants afin d'accroître leurs chances de survie. Il est facile de comprendre que deux individus ayant chacun un patrimoine héréditaire différent réagiront de manière différente aux conditions du milieu, notamment aux conditions adverses. Lorsqu'un fléau naturel se produit (froid, sécheresse, épidémie), il sélectionne dans la nature les individus les mieux préparés pour y résister, qui pourront éventuellement sauver l'espèce de l'extinction. L'existence de cette sexualité implique que chaque animal doit chercher un partenaire du sexe opposé pour se reproduire. L'espèce est donc une communauté reproductrice : **c'est l'ensemble des populations naturelles interfécondes et reproductivement isolées des autres groupes d'animaux.**

Les zoologistes effectuent d'ailleurs souvent des tests d'hybridation, afin de vérifier l'appartenance de différentes populations à une même espèce.

La définition donnée précédemment pose deux questions, d'ailleurs complémentaires :

1. Comment les partenaires d'une même espèce se reconnaissent-ils entre eux ? Comment a lieu la rencontre des sexes ?
2. Quelle est la nature des mécanismes d'isolement entre les espèces ?

Les partenaires sexuels d'une même espèce se reconnaissent essentiellement grâce à des signaux — spécifiques — visuels, chimiques ou acoustiques (chant des grillons, parade sexuelle des oiseaux, etc.). Les mécanismes d'isolement sont donc de nature comportementale mais aussi écologique, temporelle ou spatiale. Deux espèces peuvent, par exemple, être présentes dans la même localité mais occuper deux milieux différents, ou occuper le même milieu à des moments différents. Il existe aussi des barrières physiologiques qui interviennent généralement peu avant ou après la fécondation : spermatozoïdes dans l'impossibilité de pénétrer les voies génitales femelles, incompatibilité entre le spermatozoïde et le cytoplasme de l'œuf, etc. La dernière barrière est constituée par la stérilité des hybrides interspécifiques ; ceux-ci sont toujours très rares.

Comme nous l'avons indiqué précédemment, la variation est une caractéristique fondamentale de la matière vivante. Chaque animal, à l'exception des jumeaux vrais, est génétiquement différent des autres, même de son frère : c'est la variation individuelle.

Toutefois, à l'intérieur des populations animales, il existe des variations discontinues, qui correspondent à ce qu'on appelle des polymorphismes. Ces polymorphismes peuvent prendre des aspects très variés : polymorphismes sexuel et saisonnier, polymorphisme de caste chez les espèces sociales, polymorphisme phasaire de certains acridiens, etc.

La variation géographique constitue un phénomène d'une autre nature. Dans ce cas, des populations morphologiquement différentes occupent également des aires géographiques différentes, qui sont éventuellement disjointes. Le courant de gènes qui circule normalement à l'intérieur de l'espèce est alors plus ou moins interrompu entre une ou plusieurs populations la composant et il induit une divergence génétique de ces populations qui peuvent être alors assimilées à des **sous-espèces**. La sous-espèce constitue donc la première étape de la spéciation, c'est-à-dire de la genèse d'une nouvelle espèce. Cela ne signifie pas que toute sous-espèce donnera une future espèce. En effet, les barrières géographiques ayant donné naissance à la sous-espèce peuvent très bien disparaître ou la lignée s'éteindre. Deux sous-espèces peuvent se croiser et donner des hybrides, elles ne présentent pas d'isolement reproductif.

Chaque espèce, étant isolée des autres groupes d'animaux, va tendre, par suite de son évolution, à présenter des caractéristiques propres. Celles-ci concernent aussi bien la morphologie que le comportement, la physiologie ou l'écologie. On associe la notion d'espèce à celle de niche écologique : chaque espèce exploite d'une manière qui lui est propre la portion de biosphère qu'elle occupe et tient une place particulière à l'intérieur des chaînes alimentaires. Elle réagit aussi d'une manière qui lui est propre aux contraintes de l'environnement.

L'espèce n'est cependant pas fixée une fois pour toutes. Quelques animaux représentent réellement des fossiles vivants, mais la majorité des espèces, sous l'influence des variations du milieu, des interactions qu'elles peuvent lier avec les autres organismes, évoluent plus ou moins rapidement (c'est l'anagénèse), ou donnent naissance à de nouvelles lignées (c'est la cladogénèse).

Sous le terme de spéciation, on désigne la formation ou la genèse de nouvelles espèces. La **spéciation allopatrique**, par fragmentation de l'aire de répartition d'une espèce, est le seul type de spéciation à avoir réellement été mis en évidence. Cette fragmentation résulte de la formation de barrières. Ce sont tout d'abord des barrières géographiques, entravant le déplacement des individus et limitant ainsi la dispersion de l'espèce. Pour les organismes terrestres, ce sont les océans, les bras de mer, quelquefois les fleuves. Pour les animaux adaptés aux altitudes élevées, les plaines constituent des barrières. Mais souvent, les chaînes montagneuses forment des barrières infranchissables ; de plus, elles modifient par leur présence les conditions climatiques de part et d'autre de leur axe. Ainsi, la Cordillère des Andes isole une faune chilienne assez particulière. L'Himalaya constitue une barrière très importante, empêchant les échanges de faune entre l'Inde et l'Asie septentrionale. Les barrières peuvent être également de nature écologique. Ainsi, une zone forestière constitue une barrière à l'expansion d'une espèce strictement adaptée à la savane. Les barrières doivent évidemment être mises en rapport avec les facultés de dispersion des animaux.

Pour qu'il y ait véritablement spéciation, il est nécessaire que des mécanismes d'isolement reproductif se mettent en place. L'espèce nouvellement formée pourra alors côtoyer l'espèce initiale qui lui a donné naissance sans qu'il y ait panmixie, c'est-à-dire hybridation.

LES GRANDES RÉGIONS ZOOGÉOGRAPHIQUES DU GLOBE

Chaque espèce vivante ou fossile présente une répartition géographique particulière. Certaines espèces sont présentes sur tous les continents ou sur la plupart d'entre eux ; elles sont dites **cosmopolites**. A l'opposé, l'aire de répartition d'une espèce peut être extrêmement réduite, n'occuper qu'une île, une vallée, un fleuve ; certains êtres vivants ne sont connus que d'une localité ; on parle alors d'**espèces endémiques**.

Les connaissances des biogéographes sur la répartition actuelle ou passée des animaux, en particulier des groupes endémiques, les ont conduits à diviser la planète en grands domaines, eux-mêmes subdivisés en régions. En effet, la comparaison des aires de répartition de nombreuses espèces, ou même de taxons supraspécifiques tels que genre, famille ou ordre, a permis de mettre en évidence l'existence de régions où de nombreuses limites coïncident. De plus, certains territoires sont caractérisés par des taxons qui leur sont particuliers. De telles limites marquent les

frontières de régions qui présentent des compositions floristique et faunistique relativement homogènes.

Enfin, l'étude de l'évolution des masses continentales réalisée par les géologues permet aussi d'affiner la subdivision du globe effectuée par les biogéographes. Ainsi, l'ancien continent du Gondwana, dont l'existence avait été soupçonnée d'après des données paléontologiques, a vu celle-ci confirmée par des études plus récentes basées sur la notion de dérive des continents ou tectonique des plaques. L'existence de barrières géographiques actuelles et passées permet, en effet, d'expliquer la répartition actuelle des espèces animales ou végétales et constitue donc le critère fondamental des biogéographes pour définir les subdivisions du globe.

On reconnaît actuellement trois grands domaines, ils sont représentés sur la figure 26.

Le domaine de l'**Arctogée** correspond grossièrement à l'ensemble Afrique + Eurasie + Amérique du Nord. Trois grandes régions ont été individualisées à l'intérieur de cet immense domaine.

La région holarctique comprend l'Asie septentrionale, l'Europe et l'Amérique du Nord. Cette région, elle-même très vaste, a été subdivisée en deux sous-régions : la sous-région paléarctique et la sous-région néarctique, cette dernière correspondant à l'Amérique du Nord. Il existe d'ailleurs de grandes affinités entre les faunes paléarctiques et néarctiques. La sous-région paléarctique est elle-même divisée en unités plus ou moins bien différenciées qui recouvrent souvent des zones climatiques. Pour ce qui nous intéresse, citons simplement la région méditerranéenne, qui comprend en particulier l'Afrique du Nord et qui est liée au climat méditerranéen. Elle est assez bien délimitée sur sa bordure nord par des chaînes de montagnes ; par contre, l'est et le sud de cette zone sont représentés par des régions désertiques marquées davantage par un appauvrissement progressif de la faune et de la flore méditerranéennes que par des changements faunistiques très nets.

La région orientale, appelée encore indo-malaise, comprend la péninsule indienne et l'Asie du Sud-Est. Si la chaîne himalayenne délimite nettement la péninsule indienne au nord, les limites ouest de cette région, et nord au niveau de la Chine méridionale, sont moins bien individualisées et il existe des zones d'interpénétration avec la région paléarctique. A l'est, la limite avec la région australienne est encore sujette à discussion.

La région afrotropicale, autrefois appelée éthiopienne, correspond à l'Afrique subsaharienne. Cette région présente d'assez grandes affinités de peuplement avec la région orientale, ce qui explique qu'elles soient toutes deux placées dans le même domaine. Elle comprend donc une grande partie de l'Afrique continentale, le sud de la péninsule arabique, Madagascar et les Mascareignes. Les limites de la région afrotropicale sont donc définies par les côtes océaniques, sauf sa bordure septentrionale, constituée par le Sahara et le désert arabe. Il existe en fait une zone de transition relativement étroite qui sépare le Sahara septentrional du Sahara méridional. Le premier subit les influences climatiques méditerranéennes, les pluies ayant lieu pendant la période froide. De plus la faune, mais surtout la flore, sont constituées d'éléments d'origine méditerranéenne. Il n'existe, en effet, pas ou peu d'éléments sahariens endémiques. Le Sahara méridional subit, quant à lui, les influences climatiques tropicales ; les pluies se produisent en saison chaude. A l'opposé, la faune, mais surtout la flore, sont d'origine tropicale. L'originalité du peuplement de Madagascar et des îles associées justifie la création, à l'intérieur de la région afrotropicale, d'une sous-région malgache, par opposition au reste de l'Afrique continentale, qui est classée dans la sous-région africaine.

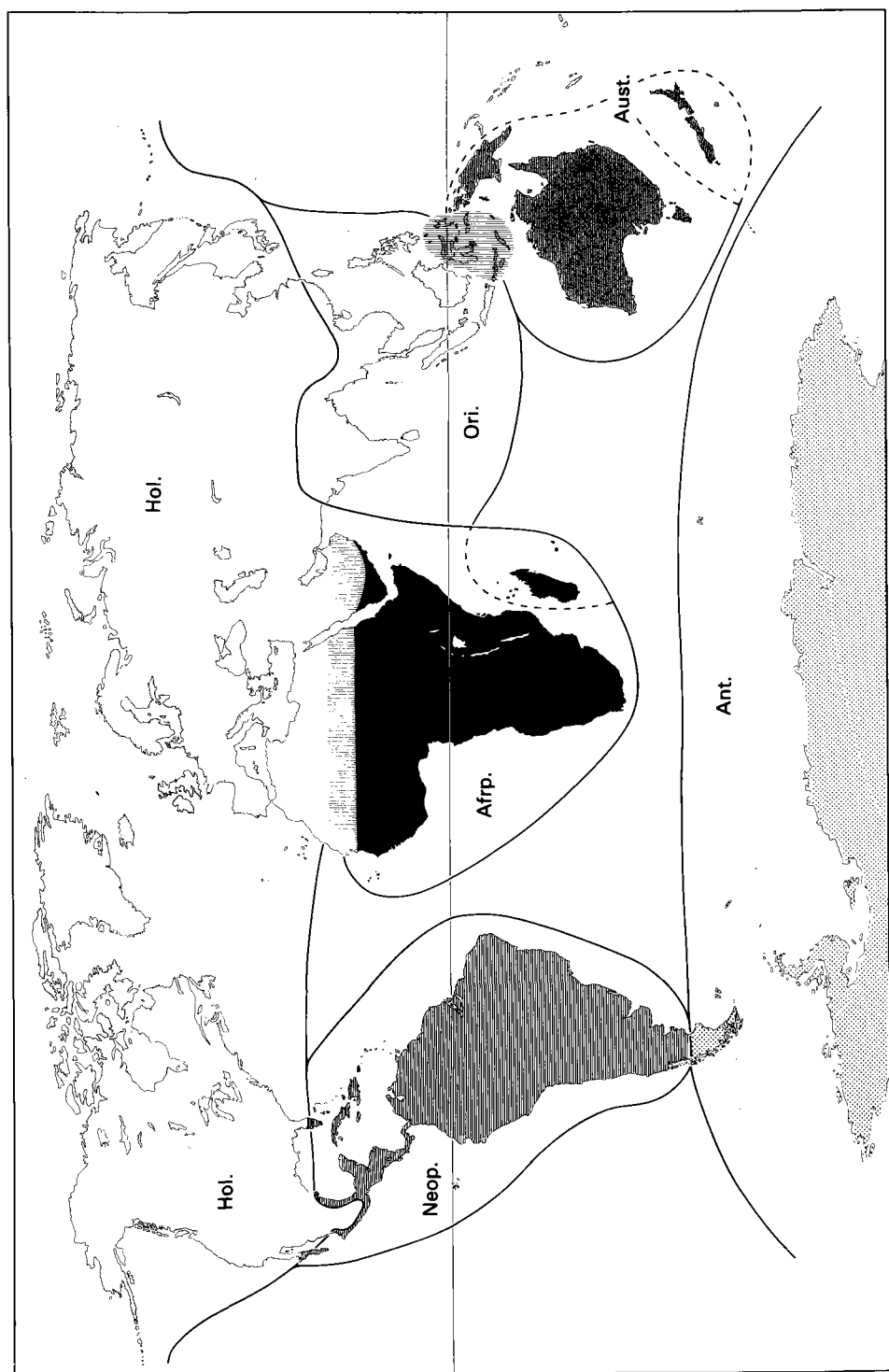


Fig. 26 : Les grandes régions zoogéographiques du globe. **Afrp.** Région afrotropicale. **Ant.** Région antarctique. **Aust.** Région australienne. **Hol.** Région holarctique. **Neop.** Région néotropicale. **Ori.** Région orientale. En hachures verticales, zones de transition entre deux régions.

Le deuxième domaine faunistique est celui de la **Néogée**, avec une seule région, la région néotropicale. Cette région comprend donc l'Amérique du Sud, à l'exception de son extrémité méridionale qui appartient au domaine Antarctique, l'arc antillais, ainsi qu'une partie de l'Amérique centrale. Elle pénètre très légèrement le territoire des Etats-Unis au niveau de l'extrémité méridionale de la Floride. Le plateau central mexicain jusqu'à Tehuantepec est inclus dans la région néarctique. Le continent sud-américain est resté isolé, durant la plus grande partie du Tertiaire, des autres masses continentales et cet isolement n'a été rompu que récemment avec la formation de l'isthme de Panama. La faune néotropicale est donc assez originale et compte de nombreux endémiques.

Le dernier domaine faunistique est celui de la **Notogée**, avec la seule région australienne ; il comprend l'Australie, la Nouvelle-Guinée, la Nouvelle-Zélande et les îles du Pacifique situées plus à l'Est, qui forment la sous-région polynésienne ou pacifique. La zone constituée par les Moluques et les Célèbes est une zone de transition entre les régions indo-malaise et australienne. A l'exception de la sous-région pacifique déjà citée, le domaine comprend la sous-région australienne continentale et la sous-région néozélandaise. L'originalité de la faune tient au fort taux d'endémisme — le plus important de tous les domaines — particulièrement chez les vertébrés. Par ailleurs, la faune renferme de nombreuses espèces primitives ; certaines diffèrent très peu de fossiles qui furent retrouvés dans des gisements datant du début du Secondaire.

Le champ couvert par le présent guide s'étend donc sur deux domaines et trois régions (régions paléarctique, afrotropicale et néotropicale). En fait, il serait certainement utilisable pour le reste de la région holarctique.

LA RECONNAISSANCE DES FAMILLES D'INSECTES

La procédure pour identifier un insecte n'est pas fondamentalement différente de celle utilisée pour les autres animaux. Simplement, le nombre d'insectes existants, qui est bien supérieur à celui de tous les autres animaux réunis, complique quelque peu la tâche.

Identifier un être vivant à travers sa morphologie revient toujours, en dernière analyse, à le comparer à un spécimen déjà identifié. A la limite, on utilise le type de référence, c'est-à-dire un spécimen désigné lors de la description originale de l'espèce. Il peut être toutefois intéressant de connaître les caractères morphologiques qui différencient une espèce de formes apparentées. On les retrouve dans sa description, ou bien par l'intermédiaire de clés de reconnaissance réalisées par des spécialistes. En ce qui concerne les groupes supérieurs à l'espèce (genres, familles, etc.), la procédure est sensiblement identique. Les spécimens de référence, à défaut d'une collection déjà déterminée, peuvent être remplacés par des figures qui mettent en relief les caractères utilisés pour la reconnaissance du groupe considéré. Dans ce dernier cas, une difficulté supplémentaire surgit, car il devient nécessaire de retrouver ces caractères sur l'échantillon à déterminer.

Le nombre d'insectes existant est tel qu'il impose, dans un ouvrage d'initiation, de s'arrêter au niveau de la famille. Aller au-delà devient une affaire de spécialiste. La reconnaissance des familles est réalisée au moyen de clés dichotomiques. De telles clés fonctionnent comme une suite d'alternatives et permettent, par éliminations successives, de déterminer la famille à laquelle appartient l'espèce considérée. A chaque étape, un choix entre deux propositions contradictoires doit être effectué,

en comparant les caractères de l'échantillon à ceux mentionnés dans chacune des deux propositions. Chaque proposition renvoie à un numéro correspondant à une autre alternative et ainsi de suite jusqu'à l'identification finale de l'échantillon.

Un exemple, tiré de la clé de reconnaissance des ordres d'insectes, permettra d'illustrer la procédure à suivre. Prenons le cas d'un Coléoptère.

Les Coléoptères présentent les caractères suivants :

1'	Pièces buccales bien visibles ; insectes ailés et pigmentés	4
4'	Insectes ailés ; non ectoparasites de vertébrés	8
8'	Insectes ailés et mobiles	9
9'	Insectes ailés ; abdomen jamais pourvu de 3 appendices articulés	11
11'	Ailes jamais richement nervurées ; cerques et fouet terminal absents	12
12'	Ailes jamais richement nervurées ; antenne non sous forme d'un fouet; cerques absents	13
13'	Métatarses antérieurs non dilatés	14
14'	Ailes non à la fois étroites et longuement frangées ; pièces buccales broyeuses, non vulnérantes	15
15'	Pièces buccales de type broyeur	16
16'	Pas de cerques	23
23'	Pas d'étranglement entre le thorax et l'abdomen ; ailes non couplées par un système de crochets ; seulement deux ailes membraneuses	24
24	Ailes antérieures durcies en élytres ; ailes postérieures membraneuses; corps bien sclérifié	Coleoptera

La proposition 1' renvoie à l'alternative 4 ; la proposition 4' à l'alternative 8 et ainsi de suite jusqu'à la proposition **24**, qui permet l'identification finale de l'échantillon.

Chaque alternative est, dans le présent guide, numérotée en gras. D'autre part, les propositions contradictoires sont notées **n** et **n'** (par exemple **1** et **1'**). Le nombre entre parenthèses correspond à la proposition dont dérive l'alternative considérée. Par exemple « **14(13')** » signifie que l'on arrive à la dichotomie **14** en suivant le second terme de l'alternative **13**. Cette notation permet de retrouver les principaux caractères définissant les familles.

Une même famille peut cependant apparaître deux ou même plusieurs fois de suite dans la même clé. Ainsi, la reconnaissance des familles d'Hyménoptères est en grande partie fondée sur la nervation alaire. Les espèces sont en majorité ailées, toutefois, par suite d'évolutions secondaires, chez certaines d'entre elles, les ailes ont régressé ou même complètement disparu. C'est le cas des ouvrières de *Formicidae* ou des femelles de *Mutillidae*. Une famille comprenant à la fois formes aptères et ailées se retrouve par conséquent deux fois dans cette clé.

Il est recommandé d'être très prudent et de lire entièrement chaque proposition, de manière à bien en saisir tout le sens. On aura également intérêt à lire la proposition contradictoire afin de situer l'échantillon par rapport à chacune des deux propositions. Enfin, certaines propositions peuvent inclure deux possibilités du type :

- 1** Insecte ailé ; dans le cas contraire il présente le caractère **x**.
- 1'** Insecte aptère ; le caractère **x** jamais présent.

Il faut alors examiner l'insecte une première fois pour savoir s'il est ailé ou aptère ; dans ce dernier cas, il sera nécessaire de l'examiner une deuxième fois pour vérifier la présence ou non du caractère **x**.

La plupart des caractères sont illustrés par des figures ; c'est en particulier le cas des caractères qui, pour être appréciés, nécessitent une certaine connaissance préalable du groupe et ne sont donc pas immédiatement compréhensibles par le

néophyte. Très souvent, les deux caractères opposés sont figurés. Toutefois, l'échantillon à identifier peut très bien ne pas correspondre exactement à l'une des deux figures ; en effet, les proportions entre les différents sclérites ou appendices diffèrent en général d'une espèce à l'autre. Là encore, le choix devra être effectué en comparant l'échantillon aux deux figures illustrant les propositions contradictoires.

Enfin, il arrive parfois que la clé mène à une impasse : l'échantillon présente des caractères contradictoires par rapport aux propositions contenues dans la clé. L'exemple imaginaire qui suit illustre cette éventualité : on se trouve avec un insecte aptère et présentant des pièces buccales de type piqueur-suceur devant l'alternative suivante :

n Insectes aptères ; pièces buccales de type broyeur.

n' Insectes ailés ; pièces buccales de type piqueur-suceur.

Trois possibilités peuvent alors se présenter. La première d'entre elles, de loin la plus probable, résulte d'une mauvaise interprétation des caractères mentionnés dans la clé sur l'échantillon à déterminer. Il est alors recommandé de revenir au début de la clé afin de vérifier toute la démarche effectuée précédemment. La deuxième possibilité, déjà moins probable, provient du fait que le spécimen à identifier présente des caractères très particuliers qui ont conduit le déterminateur sur une fausse route. En effet, et ceci par suite d'évolutions secondaires ou parallèles, il existe de nombreuses exceptions aux caractères généraux utilisés pour la reconnaissance des familles d'insectes. Il n'était pas possible, sous peine de compliquer considérablement la tâche du non-spécialiste, de tenir compte de toutes ces exceptions. Enfin, en dernière possibilité, beaucoup moins probable, l'échantillon ne correspond effectivement à aucune des familles mentionnées dans la clé. Il appartient à un groupe rare ou ne constitue pas un insecte d'intérêt économique. Il est alors préférable de l'adresser à un spécialiste de l'ordre considéré.

La reconnaissance des ordres et familles d'insectes fait essentiellement appel aux caractères morphologiques de l'adulte. Ces caractères ne sont généralement observables qu'au moyen d'un stéréomicroscope. Certains insectes de petite taille ou peu sclérifiés doivent être montés entre lame et lamelle et examinés au microscope optique.

Les échantillons sont, en général, préparés à sec, soit collés sur paillette par leur face ventrale lorsqu'ils sont de petite taille, soit piqués. Les échantillons peu sclérifiés sont conservés en alcool 70°.

Le présent guide n'a pas pour objet de passer en revue les différentes méthodes de capture, de conservation ou de préparation d'insectes. Nous renvoyons le lecteur aux ouvrages mentionnés dans la bibliographie. Lorsque des préparations spéciales sont indispensables à la reconnaissance de certaines familles, nous les mentionnons dans les chapitres concernés.

RÉFÉRENCES SÉLECTIONNÉES

Classification, nomenclature, systématique

Ouvrages

- Dubois A., 1983. Hybridation interspécifique, similarité génétique, parenté phylogénétique et classification supraspécifique en Zoologie. *Année Biol.*, 22 (4) : 37-68.
- Dubois A., 1985. *Le genre en Zoologie : essai de systématique théorique*. Thèse Doctorat d'Etat, Montpellier, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, XIV + 167 p.

- DUPUIS C., 1965. Notions essentielles en nomenclature zoologique et botanique. *Cahiers Nat. par.*, **21** (1) : 1-11.
- GOUJET D. et MATILE L., 1978. *Systématique cladistique. Quelques textes fondamentaux. Glossaire*, Paris (Muséum national d'Histoire naturelle, Laboratoire d'Entomologie générale et appliquée), XI + 106 p.
- HENNIG W., 1965. Phylogenetic systematics. *Ann. Rev. Entomol.*, **10** : 97-116.
- HENNIG W., 1966. *Phylogenetic systematics*, Urbana, Chicago et London (University of Illinois Press), VII + 263 p.
- INTERNATIONAL COMMISSION ON ZOOLOGICAL NOMENCLATURE ; RIDE W.D.L. et al. (Editeurs), 1985. *Code International de Nomenclature Zoologique adopté par la XX^e Assemblée Générale de l'Union Internationale des Sciences Biologiques*, London (International Trust for Zoological Nomenclature, British Museum), XX + 338 p. (en français et en anglais).
- LINCOLN R.J., BOXHALL G.A. et CLARK P.F., 1982. *A dictionary of Ecology, Evolution and Systematics*, Cambridge (Cambridge University Press), VIII + 298 p.
- MATILE L., TASSY P. et GOUJET D., 1987. Introduction à la Systématique zoologique (Concepts, Principes, Méthodes). *Biosystema*, **1** : 1-126.
- MAYR E., 1969. *Principles of Systematic Zoology*, New York (McGraw-Hill), XI + 428 p.
- MAYR E., 1974. *Populations, espèces et évolution*, Paris (Hermann), 496 p.
- SIMPSON G.G., 1961. *Principles of Animal Taxonomy*, New York (Columbia University Press), 247 p.
- SNEATH P.H.A. et SOKAL R.R., 1973. *Numerical Taxonomy*, San Francisco (Freeman), XVI + 574 p.
- WILEY E.O., 1981. *Phylogenetics. The theory and practice of phylogenetic systematics*, New York (Wiley), XV + 439 p.

Périodiques

Annual Review of Ecology and Systematics.

Systematic Zoology, publiée par la Society of Systematic Zoology c/o USNM, Washington DC (USA).

Biogéographie

- BRAQUE R., 1988. *Biogéographie des continents*, Paris (Masson), 470 p.
- CROIZAT L., 1958. *Panbiogeography*, (3 vol.), Caracas (Publication privée de l'auteur).
- CROIZAT L., 1962-1964. *Space, time, form. : the biological synthetis*, Caracas (Publication privée de l'auteur).
- JEANNEL R., 1943. *La genèse des faunes terrestres. Eléments de biogéographie*, Paris (Presses Universitaires de France), XII + 514 p.
- JEANNEL R., 1961. La Gondwanie et le peuplement de l'Afrique. *Annls. Mus. r. d'Afr. cent. Sér. 8vo (Zool.)*, **102** : 1-161.
- HUMPHRIES C.J. et PARENTI L.R., 1986. *Cladistic Biogeography*, Oxford (Clarendon Press), XII + 98 p.
- LEMÉE G., 1967. *Précis de biogéographie*, Paris (Masson), 358 p.
- PRANCE G.T. (Editeur), 1982. *Biological diversification in the tropics. Proceedings of the Fifth International Symposium of the Association for Tropical Biology*, Caracas (Venezuela), 8-13 February 1979, New York (Columbia University Press).
- SIMS R.W., PRICE J.H. et WHALLEY P.E.S. (Editeurs), 1983. *Evolution, Time and Space : The Emergence of the Biosphere*, London (Academic Press), 492 p.