

# QUELQUES ASPECTS DU CONTRÔLE BIOLOGIQUE.

par P. DEBACH. (\*)

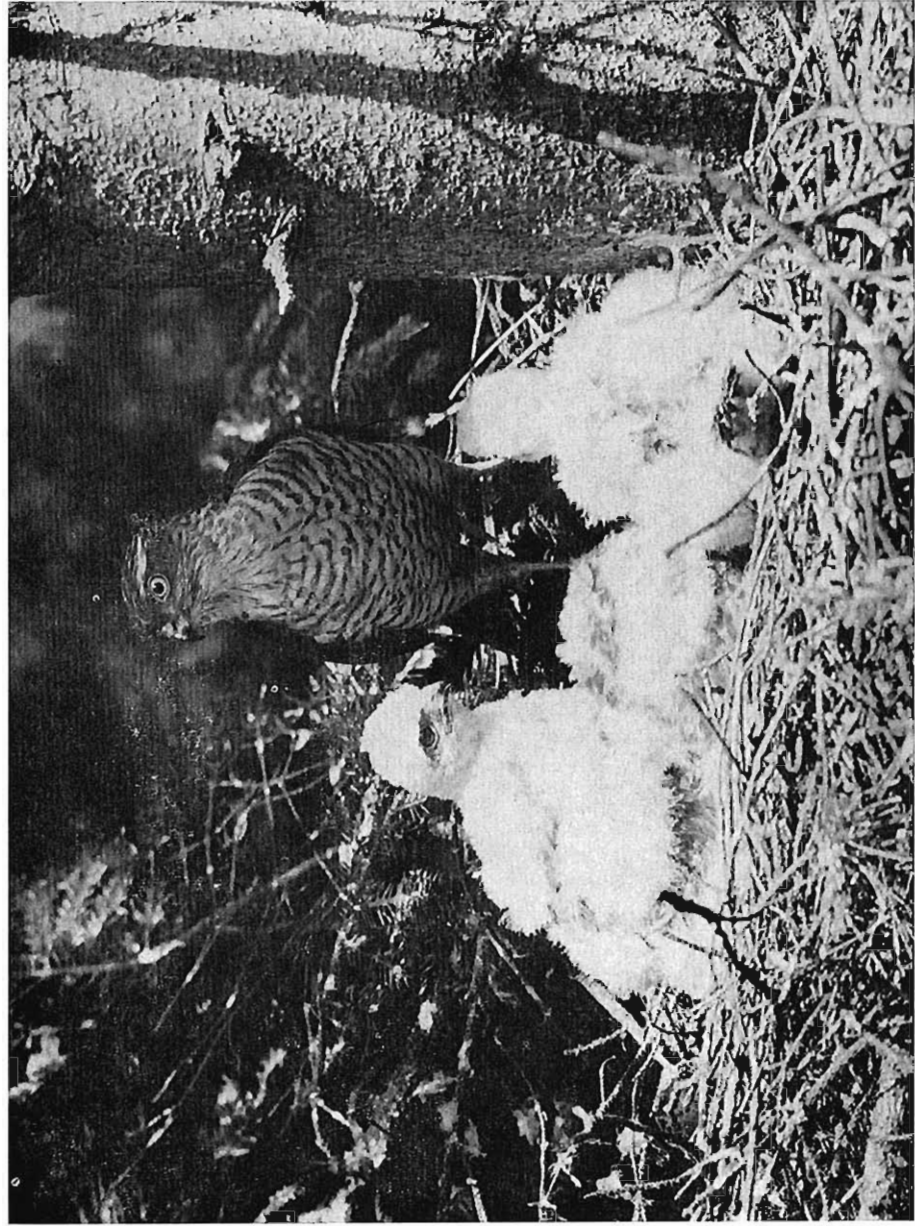
L'idée de recourir aux données fournies par la science biologique dans la lutte contre les organismes vivants considérés comme responsables de « fléaux biologiques », en utilisant leurs ennemis naturels, est maintenant largement admise par le public et les milieux professionnels. Ce n'était sans doute pas le cas il y a 10 ou 15 ans et il serait flatteur pour les spécialistes du contrôle biologique de pouvoir en revendiquer l'honneur. Celui-ci leur revient partiellement bien sûr car des résultats spectaculaires et de nouveaux développements importants ont été acquis, durant ces dernières années, grâce à l'utilisation d'entomophages. En réalité cependant, cela ne peut s'expliquer ni par un heureux hasard ni par une vaste découverte dans le contrôle biologique. Les lois écologiques et la technologie générale appliquées aujourd'hui sont les mêmes qu'il y a 20 ans et plus. Les bons principes scientifiques de base sont assez durables.

La popularité actuelle du contrôle biologique doit être attribuée en grande partie au développement, au progrès intensif et à l'utilisation généralisée, après la guerre, de nouveaux pesticides toxiques et non dégradables. Évidemment, les utilisateurs de pesticides n'avaient ni préparé ni prévu le développement du contrôle biologique. Les effets secondaires défavorables résultant de leur utilisation restèrent également sans écho et ce malgré les avertissements de quelques entomologistes orientés vers l'écologie.

Ces effets secondaires malheureux ont été multiples et graves à plusieurs points de vue, et pour cette seule raison, ils ont rendu hautement souhaitable l'utilisation d'autres méthodes pour le contrôle des fléaux biologiques. Un de ces effets secondaires — le bouleversement de populations d'organismes qui n'étaient pas visés, suite à l'usage de pesticides qui ont décimé leurs ennemis naturels — a démontré de manière concluante, d'une zone cultivée à l'autre et d'un pays à l'autre, que la grande majorité des fléaux *potentiels* sont sous contrôle biologique naturel et ne le restent que dans la mesure où les ennemis naturels ne sont pas tués inconsidérément. Plus que toute autre chose, ceci a mis l'accent sur la valeur du contrôle biologique.

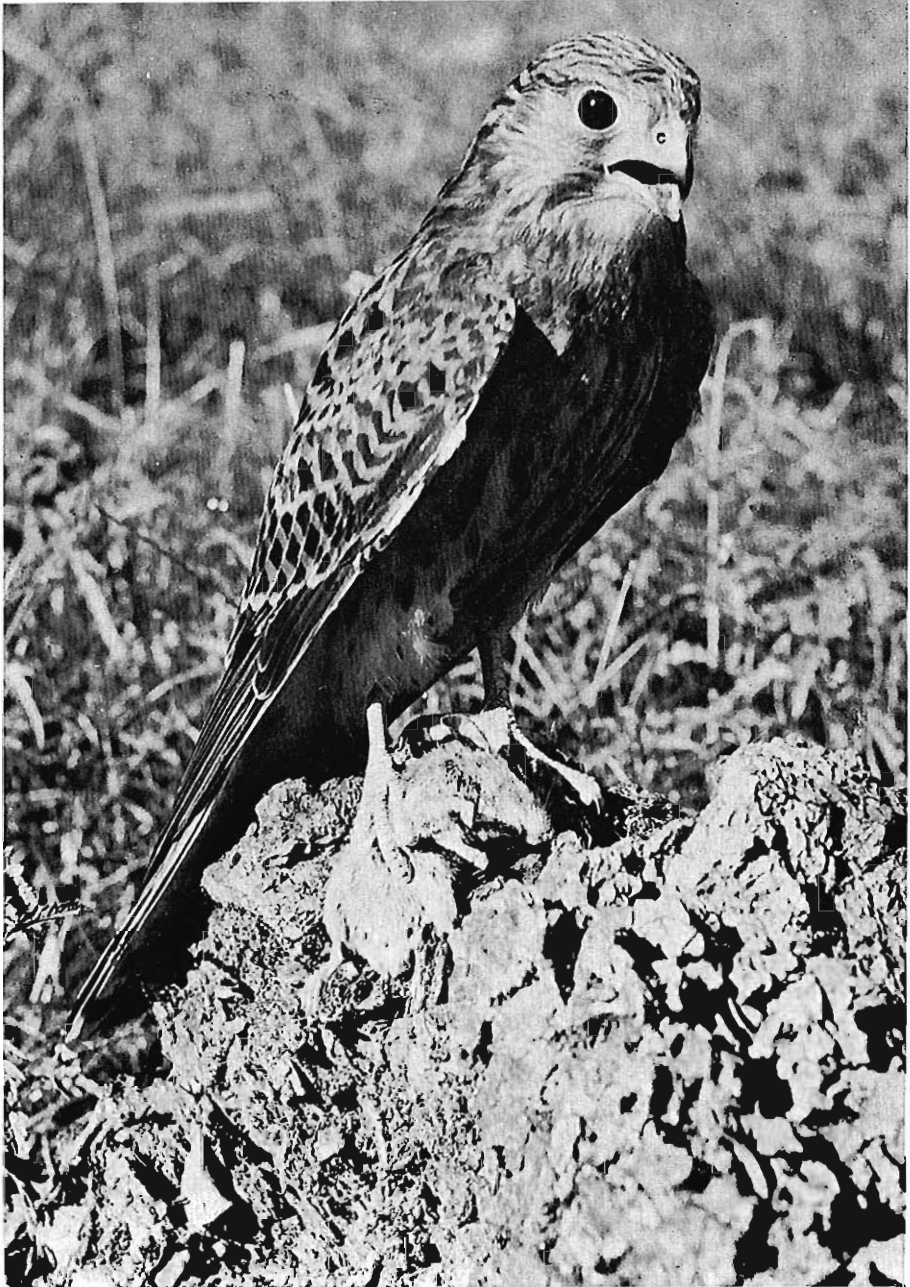
Il nous reste encore le problème de savoir comment traiter les espèces-fléaux, relativement nombreuses, qui manquent d'ennemis naturels à un endroit particulier. Bien que l'usage des insecticides ne puisse généralement pas être supprimé complètement, des résultats expérimentaux reconnus montrent que les applications peuvent souvent être modifiées de diverses manières ou le dosage réduit afin d'en diminuer les effets défavorables. L'idéal serait de développer des méthodes de substitution qui seraient moins coûteuses, plus sûres et plus durables que les pesticides chimiques. Le contrôle biologique en est évidemment une car des ennemis efficaces peuvent exister ailleurs et être importés, ou bien il peut être possible de renforcer d'une manière ou d'une autre l'efficacité de ceux qui sont déjà présents. Ce point sera développé plus loin. Pour atteindre à la maîtrise scientifique des fléaux biologiques, une recherche bio-écologique de base

(\*) Department of Biological Control, Citrus Research Center and Agricultural Experiment Station, University of California, Riverside, California, U.S.A.



Epervier (*Accipiter nisus*) et ses jeunes. En Grande-Bretagne et sur le Continent, le déclin brusque et récent de ce prédateur coïncide avec l'emploi intensif des pesticides.

Photo W. Sietens et P. van Groenendael.



Le Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*) et une de ses proies habituelles, le Mulot (*Apodemus* sp.).

Photo J.F. et M. Terrasse

est nécessaire, qui peut comprendre fréquemment plusieurs aspects complémentaires.

Diverses autres raisons expliquent pourquoi les pesticides eux-mêmes ont provoqué un vif intérêt pour d'autres méthodes de contrôle. Un certain nombre de fléaux biologiques sérieux ont développé une résistance génétique aux pesticides chimiques, de sorte qu'il est de plus en plus difficile et coûteux de contrôler ces organismes ; souvent aussi, les fléaux combattus réapparaissent très rapidement après le traitement. Cela a été attribué à l'élimination d'ennemis naturels qui étaient partiellement efficaces et réduisaient du moins l'accroissement de l'infestation.

L'objection générale la plus importante et la plus fréquente contre l'utilisation de pesticides chimiques s'est développée en raison de la vaste contamination de l'environnement par des produits toxiques. Notre intention n'est pas de nous étendre ici sur ce problème sérieux. Une large documentation des effets néfastes peut être obtenue à différentes sources. Ainsi, le rapport de 317 pages du *Science Advisory Committee* du Président des Etats-Unis, intitulé *Restoring the Quality of Our Environment*, constitue une source de renseignements, récente et appréciable.

Il est évident que l'approche unilatérale du contrôle des « pestes » par l'ancienne voie chimique non seulement ignore les principes de l'écologie des populations, mais encore n'est pas satisfaisante pour beaucoup d'autres raisons. Tout aussi évidente est la nécessité d'opérer des changements immédiats et drastiques dans notre conception générale et dans notre approche concrète du contrôle des fléaux biologiques, qui place actuellement une confiance maximale dans les produits chimiques. Nous ne pouvons pas nous offrir le luxe d'attendre 10 ou 15 ans pour voir des études de base à long terme développer de nouvelles voies. Une approche écologique correcte peut conduire à une réduction marquée de l'utilisation des produits chimiques tout en maintenant, ou même en améliorant, la qualité du contrôle des fléaux. On parle souvent de contrôle intégré pour désigner cette approche nouvelle. Généralement, cela signifie tirer le maximum d'avantages du contrôle naturel exercé par des ennemis naturels établis, tout en utilisant ou en développant des méthodes complémentaires et compatibles contre les espèces qui manquent d'ennemis effectifs. Bien que certains types de contrôle chimique puissent être nécessaires pour certains fléaux pendant des périodes plus ou moins grandes, leur limitation est toutefois souhaitable et indispensable.

L'auteur s'est spécialisé depuis plusieurs années dans le contrôle biologique des insectes nuisibles et bien que le principe ne soit pas présenté comme une panacée pour tous les problèmes posés par les calamités dues aux insectes, je suis convaincu que, dans ce domaine, la clef de maints succès se trouve dans l'intensification de l'effort de recherche et d'application. Plusieurs pays n'ont pas un seul spécialiste qui se consacre à cette recherche ! Je vais résumer très brièvement quelques résultats acquis et quelques possibilités futures du contrôle biologique pour indiquer ce qui peut être fait dans ce domaine. J'accentue intentionnellement l'aspect « contrôle biologique » parce que je crois qu'il constitue l'équation de base pour un système de régulation de la population des insectes-fléaux ou pour la maîtrise des fléaux dans toutes les cultures, et que son utilisation correcte ne peut provoquer que des résultats favorables et jamais néfastes, sur l'écosystème. Il n'entre pas dans mes intentions de laisser supposer que la recherche

et l'application qui utilisent alternativement et complémentirement d'autres méthodes n'ont pas d'importance. Plusieurs autres procédés peuvent fournir la clé d'un contrôle réussi dans un complexe faunistique particulier. Ceux-ci comprennent la technique bien connue du mâle stérile, conçue par le Dr E.F. Knipping, chef de l'*Entomology Research Service* des Etats-Unis ; l'utilisation d'attractifs sexuels et d'autres leurres ; plusieurs systèmes de contrôle de culture ainsi que diverses nouvelles mesures spécifiques impliquant l'utilisation d'organismes létaux génétiques ; le déplacement compétitif d'une espèce par une autre ; et la colonisation artificielle par des individus compétitifs stériles en vue de déplacer les individus normaux.

Le contrôle biologique appliqué est quelquefois divisé en trois phases : (1) l'importation, (2) l'accroissement et (3) la conservation. L'importation implique l'introduction, la culture et l'établissement sur le terrain de nouveaux ennemis naturels apportés du dehors. C'est le contrôle biologique classique, qui a fourni de nombreux cas spectaculaires de subjugation totale de fléaux sérieux dus tant aux insectes qu'aux mauvaises herbes, ainsi que beaucoup d'autres à succès partiel. En tout, quelque 250 cas de contrôle biologique ont été réalisés dans environ 60 pays du monde entier, et environ un tiers de ceux-ci ont été des réussites complètes. Des centaines de millions de dollars ont ainsi été épargnés, la pollution de l'environnement par d'énormes quantités de produits chimiques évitée, et, plus d'une fois, une culture agricole ou industrielle a été soustraite à ce qui apparaissait comme une condamnation certaine.

Le premier cas connu demeure un des succès les plus remarquables et les plus célèbres. Dans les années 1880, la jeune industrie de l'oranger, en Californie, était menacée de destruction par un fléau envahissant *Icerya purchasi* (homoptère, margaroïde). Aucune méthode de contrôle satisfaisante n'était connue contre lui. De désespoir, certains cultivateurs abattirent leurs arbres. En 1888-89, la *Rodolia cardinalis* (coléoptère, coccinellide) et une mouche parasite, *Cryptochaetum*, furent importées d'Australie et, endéans 2 ans, le contrôle d'*Icerya purchasi* fut complet. Il en fut ainsi depuis lors, exception faite pour une irruption sérieuse et de grande envergure en 1946-47, dans la « Central Valley » de Californie, due à la première utilisation trop enthousiaste du nouvel insecticide alors miraculeux, le DDT. Après le succès en Californie, plus de 30 pays ont signalé des résultats similaires après l'importation de *Rodolia cardinalis*. Au cours des ans, beaucoup d'autres succès ont suivi. L'industrie de la noix de coco aux Fidji et celle de la canne à sucre à Hawaï, qui furent rapidement assiégées par des fléaux sérieux, les ont tous finalement réduits par le contrôle biologique. Des millions d'arpents de prairie en Australie ont été regagnés grâce au contrôle biologique du cactus *Opuntia* par le lépidoptère *Cactoblastis*. La place fait défaut ici pour mentionner beaucoup d'autres cas, mais le bon travail continue. Quelques uns des succès substantiels ou complets obtenus contre les grands fléaux pendant les 10-15 dernières années comprennent : *Chrysomphalus aonidum* (homoptère, cochenille) en Israël ; *Dacus dorsalis* (diptère) à Hawaï ; *Aleurocanthus woglumi* (diptère) au Mexique ; *Saissetia oleae* (homoptère, cochenille noire de l'olivier), *Hypericum perforatum* (hypericacée), *Theerioaphis maculata* (homoptère, puceron), *Aonidiella aurantii* (homoptère, cochenille) en Californie ; et actuellement nous sommes témoins de ce qui paraît être le contrôle biologique réussi de la cochenille du *Dictyospermum* (homoptère-



re), de *Aonidiella aurantii* (homoptère, cochenille) et de *Lepidosaphes beckii* (homoptère, cochenille) en Grèce.

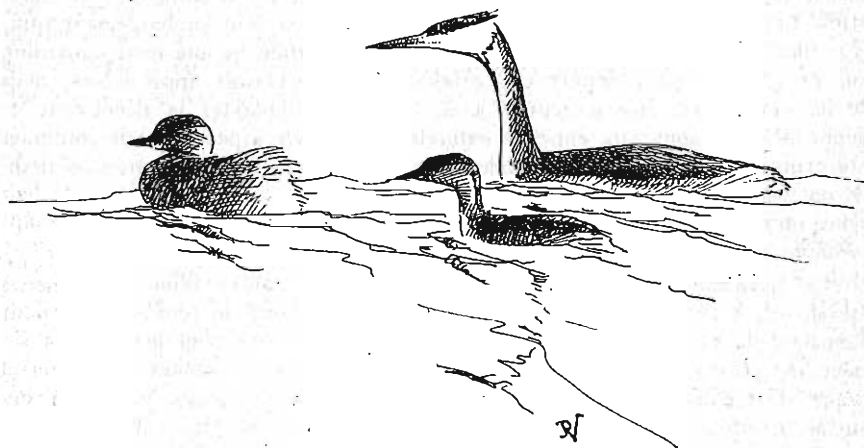
Il existe à un certain degré une coopération internationale et une promotion de la recherche dans le contrôle biologique, mais il faut beaucoup plus pour obtenir les résultats accrus qui sont tellement nécessaires. Actuellement, l'O.I.L.B., le C.I.B.C. et l'I.A.C.B.C. favorisent les efforts internationaux. Depuis peu (1er juillet 1967), a commencé officiellement le Programme Biologique International qui comprend un accroissement de la coordination et de la coopération de beaucoup de pays en ce qui concerne le contrôle biologique de plusieurs groupes de grands fléaux d'importance internationale.

Quand l'efficacité d'ennemis naturels n'est pas suffisante ou que de nouveaux n'ont pas été découverts, on peut provoquer l'augmentation de ceux qui sont déjà présents naturellement. Cela implique la manipulation de l'ennemi naturel lui-même, ce qu'il faut distinguer de la modification du milieu : la conservation. L'accroissement comprend principalement la production en masse des parasites ou des prédateurs dans les élevages d'insectes et leur colonisation périodique sur le terrain. Des cages d'élevage d'insectes requises pour ce travail existent dans beaucoup de pays et une série de résultats positifs ont été enregistrés. Les parasites d'œufs du genre *Trichogramma* sont probablement utilisés le plus fréquemment à cet égard. Il est presque certain qu'une forte expansion dans ce domaine peut donner des résultats supplémentaires appréciables, mais elle ne devrait pas être entreprise avec l'idée de supplanter la découverte et l'importation de nouveaux ennemis naturels. Ce dernier aspect devrait continuer à recevoir la priorité de la recherche. Des programmes de colonisation périodique ont souvent été développés sur une base empirique. Leur utilisation et leur valeur optimales mériteraient d'être démontrées par une recherche de base approfondie et par des essais expérimentaux.

La troisième phase du contrôle biologique, la conservation des ennemis naturels, est, à beaucoup de points de vue, la clé de tout le problème — pour le moment du moins. Ici l'application de principes de base peut mener à la solution de plusieurs problèmes de contrôle de fléaux réclamant actuellement l'usage d'insecticides. Cette méthode revient à faire un usage maximum des ennemis naturels déjà présents en rendant l'environnement plus favorable. Cela comprend deux aspects principaux : (1) modifier les facteurs hostiles de l'environnement, afin de pouvoir éliminer leurs effets ou de les atténuer de manière satisfaisante, et (2) rendre le milieu plus favorable par la mise en place de certains éléments importants ou de conditions biologiques requises pour les ennemis naturels. Ce fait est bien illustré par le placement de nichoirs et d'abreuvoirs destinés à certains oiseaux, ce qui leur permet de se maintenir à des niveaux de populations plus élevés et de limiter les insectes nuisibles dont ils se nourrissent. Le facteur certainement le plus important pour la conservation des ennemis naturels dans les cultures et ailleurs, consiste dans une utilisation judicieuse des pesticides chimiques et seulement quand elle se révèle absolument nécessaire pour protéger la culture. D'autres méthodes complémentaires devraient être développées et/ou utilisées judicieusement suivant les indications fournies par une recherche écologique fondamentale effectuée sur l'entière du complexe faunistique. Le résultat final est ce qu'on connaît généralement sous le nom de *contrôle intégré*. La réussite de sa conception, de son développement et de son

application est liée à la poursuite des recherches et au fait que les décisions prises émanent d'un entomologiste parfaitement entraîné, spécialisé en écologie et supervisant le tout. Le contrôle des fléaux biologiques ne peut pas être laissé au marchand d'insecticides ni au fermier inexpérimenté si nous voulons un jour échapper au dilemme actuellement posé.

(traduit de l'anglais par C. Joiris)



Oiseaux piscivores, les Grèbes (*Podiceps ruficollis*, *nigricollis* et *cristatus*) sont fort exposés à la contamination par les résidus d'insecticides contenus dans leurs proies.

Dessin J.P. Vande Weghe.