CONSEIL DE L'EUROPE
COUNCIL OF EUROPE

Strasbourg, le 6 novembre 1968

CE/Nat (68) 71
Or. angl.

COE050653

COMITE EUROPEEN POUR LA SAUVEGARDE
DE LA NATURE ET DES RESSOURCES NATURELLES

GROUPE D'ETUDE AD HOC SUR LES PESTICIDES

Evaluation préliminaire des dommages causés à la vie sauvage par les divers pesticides

---

Note préparée par le Dr N.W. Moore
(Royaume-Uni)

11.903
03.3/58.1
TN 6340/AV

EVALUATION PRELIMINAIRE DES DOMMAGES CAUSES A LA VIE SAUVAGE PAR LES DIVERS PESTICIDES

Introduction

L'application d'un pesticide provoque toujours certains dommages à certains organismes sauvages. L'objectif principal de la présente note consiste à énumérer les pesticides qui sont connus comme ayant provoqué des dommages graves aux espèces qui présentent une valeur particulière pour l'homme, c'est-à-dire les mammifères, les oiseaux, les poissons et les abeilles (Tableau 1). L'expérience a montré que fréquemment les cultivateurs et les fournisseurs ne remarquent pas les animaux morts dans les champs, après l'utilisation de pesticides ou, s'ils les remarquent, ils ne signalent généralement pas leurs observations aux conseillers agricoles ou aux fabricants de produits chimiques. Ainsi, lorsqu'aucune mort d'animaux sauvages n'a été signalée à la suite de l'utilisation d'un certain pesticide, on ne peut supposer qu'aucune mort n'a été provoquée. C'est pourquoi, une deuxième liste de produits chimiques est donnée ici (Tableau 2) ; aucun compte rendu sérieux de mort d'animaux sauvages attribuable à ces produits chimiques n'est connu de l'auteur, mais puisqu'ils sont tous "modérément toxiques" (le DL 50 aigu buccal pour le rat est de 50 à 500) ou "fortement toxiques" (la toxicité buccale aiguë pour le rat est inférieure à 50), ils sont susceptibles de provoquer, à l'occasion, la mort d'animaux sauvages.

Une troisième liste de produits chimiques est donnée au Tableau 3 afin de désigner les produits de toxicité plus faible qui ont été examinés dans la présente étude et qui, autant qu'on le sache, n'ont pas provoqué de risques graves pour la vie sauvage.

La nomenclature des pesticides suit celle qui figure dans les "British Standards Recommended Common Names for Pesticides" (BS 1831 et seq.). Seuls les synonymes les plus connus sont donnés.

Les pesticides affectent différemment des groupes différents ; il est évident que la plupart des insecticides nuisent aux insectes bienfaisants, y compris les abeilles, comme aux espèces nuisibles. En général, les poissons sont plus sensibles que les vertébrés terrestres ; par exemple, la plupart des herbicides n'affectent pas les oiseaux et les mammifères, et cependant certains d'entre eux sont fortement toxiques pour le poisson.

./.

Les dangers d'un composé particulier peuvent dépendre de sa formule ; par exemple, les amines du 2,4-D sont plus toxiques que les esters. Une solution diluée d'un pesticide très toxique peut provoquer moins de dommages qu'une solution plus concentrée d'un composé moins toxique. Les méthodes d'application sont aussi importantes. Certains stérilisants du sol sont fortement toxiques et cependant ne provoquent aucun effet sérieux sur les oiseaux et les mammifères ; d'autre part, les traitements des semences par des produits toxiques peuvent être particulièrement nuisibles pour la vie sauvage, car une telle semence laissée sur la surface du sol peut agir comme un appât empoisonné.

Un grand nombre d'accidents peuvent être attribués à des accidents ou au mauvais emploi des produits chimiques, par exemple le déversement dans les cours d'eau, l'application de quantités excessives de pesticides ou leur utilisation lorsque les fleurs sont ouvertes et attirent les abeilles.

Tous les pesticides sont susceptibles d'avoir des effets écologiques indirects ; s'ils sont étendus, certains d'entre eux peuvent être nuisibles. Par exemple, l'épandage de DDT et d'autres insecticides dans les vergers a provoqué des changements dans les relations entre les animaux nuisibles et leurs prédateurs ainsi que dans les relations compétitives dans les populations d'insectes, de sorte que des espèces précédemment rares ont augmenté et sont devenues des espèces nuisibles. Toutefois, on connaît très mal les effets indirects des pesticides sur les mammifères, les oiseaux et les poissons. Certains insecticides paraissent donner une vitalité à certaines espèces animales, mais on ne connaît rien des effets de cette influence sur la vie sauvage.

Les preuves qu'un pesticide a provoqué des dommages à la vie sauvage peuvent être uniquement circonstancielles. Idéalement, les animaux morts retrouvés après l'application d'un pesticide devraient être chimiquement analysés. Si l'on constate qu'ils contiennent des résidus indicatifs de la mort, on peut supposer que le pesticide en a été la cause. Jusqu'à ces dernières années, les méthodes analytiques n'étaient pas aussi complètement développées qu'elles le sont aujourd'hui et antérieurement, un grand nombre de rapports d'accidents consistaient simplement en rapports d'animaux morts recueillis après un traitement chimique. Ces rapports signifient peu de choses si quelques cadavres seulement sont retrouvés, mais s'il en est retrouvé un grand nombre, il est vraisemblable que le traitement chimique en est la cause réelle. Dans la présente note, figurent seulement au Tableau 1 les accidents appuyés sur des analyses chimiques ou les accidents pour lesquels il existe d'autres preuves certifiant que le pesticide en question a provoqué la mort.

./.

Afin de réduire la bibliographie, on a autant que possible donné la référence aux revues importantes. Celles-ci peuvent être utilisées pour obtenir des indications détaillées sur les documents originaux.

Il faut souligner que la présente note est préliminaire. La plupart des rapports d'accidents ont été obtenus de façon ad hoc et non à la suite d'études spécifiques. De même, l'examen de la littérature a été étendu, mais le sujet n'est pas épuisé. Dans ce domaine, l'expérience ultérieure sur les effets des pesticides bien connus à ce jour ou sur d'autres pesticides nouveaux rendra nécessaires des révisions périodiques de la présente note.

Conclusions

En dépit de nombreuses lacunes dans nos connaissances en ce qui concerne les effets des pesticides sur la vie sauvage, des conclusions utiles peuvent être dégagées sur les données fournies par le Tableau 1 :

(a) Les pesticides les plus dangereux sont ceux qui associent une forte toxicité à une grande persistance. Ces produits chimiques tuent les animaux par empoisonnement direct et par empoisonnement secondaire. Ils se répandent largement et peuvent s'accumuler dans les milieux terrestres et aquatiques ; parfois, les animaux meurent ou subissent des effets presque mortels à la suite de leur accumulation dans les chaînes alimentaires. L'aldrine, le dieldrine et l'heptachlore sont des exemples de ce groupe.

(b) Les pesticides persistants sont plus dangereux que les pesticides non persistants de même toxicité. Par exemple, le DDT est plus dangereux que la diazinone.

(c) Les composés persistants deviennent si largement dispersés que certains d'entre eux sont actuellement des contaminants du milieu en général. Dans ce cas, si leurs niveaux sont assez élevés, ils peuvent avoir des effets non seulement sur les populations locales de l'espèce, mais aussi sur l'espèce entière.

(d) Parmi les pesticides non persistants, le danger est approximativement proportionnel à la toxicité, bien que le danger dépende également, dans une large mesure, de leur formule chimique.

(e) Les appâts empoisonnés exposés et les semences traitées aux pesticides sont particulièrement susceptibles de provoquer des dommages à la vie sauvage.

./.

Ces conclusions sont bien connues de nombreux individus et organisations. Les dangers des pesticides pour la vie sauvage ont été démontrés dans tous les continents. Afin de réduire les dangers pour l'homme, les animaux domestiques et la vie sauvage, un nombre croissant de gouvernements découragent l'utilisation des pesticides les plus toxiques et les plus persistants et ils préconisent ou encouragent l'utilisation de produits moins toxiques et moins persistants. Néanmoins, il existe encore de nombreux pays où les dispositions en vue du contrôle des pesticides sont insuffisantes : l'application des connaissances existantes améliorerait considérablement la situation.

Remerciements

Nous avons le plaisir de rendre hommage à l'aide précieuse de notre collègue, M. J.L.F. Parslow, dans la préparation de ce rapport.

Références

1. RUDD, R. L. and GENELLY, R.E. 1956. Pesticides : their use and toxicity in relation to wildlife. State of California, Dept. Fish and Game Bull. No. 7.

2. DUSTMAN, E. H. and STICKEL, L. F. 1966. Pesticide residues in the ecosystem. In pesticides and their effects on soils and water. American Soc. of Agronomy, Special Publ. No. 8.

3. JOINT COMMITTEE OF THE BRITISH TRUST FOR ORNITHOLOGY and the ROYAL SOCIETY FOR THE PROTECTION OF BIRDS ON TOXIC CHEMICALS, Reports, Nos. 1-6, 1961-1967.

4. UNITED STATES DEPT. OF THE INTERIOR. 1962. Effects of pesticides on fish and wildlife : a review of investigations during 1960. Fish and wildlife circular, No. 143.

5. SCOTT, T. G., WILLIS, Y. L. and ELLIS, J. A. 1959. Some effects of a field application of dieldrin on wildlife. J. Wildl. Mgmt., 23 : 409-427.

6. FINLEY, R. B. 1961. Direct and indirect effects of some insecticides on western wildlife. 40th ann. conf. W. Assn. Game and Fish Comms. 1960, 121-129.

7. BLOSSFELD, O. 1962. Erwünschte und unerwünschte Nebenwirkungen der chemischen Entrindung. Deutsch. Akad. der Landwirtschaftswissenschaften. Tagungsberichte, No. 54,

8. RUMMLER, H. J. 1962. Zur Frage der Gefährdung wildlebender Tierarten durch die Anwendung kambizider Mittel. Deutsch. Akad. der Landwirtschaftswissenschaften. Tagungsberichte, No. 54, 109-112.

9. EDSON, E.F. 1954. The hazards of pesticides to wildlife. Medical laboratories, Pest Control Limited, Cambridge, 31 pp.

./.

10. SCHNEIDER, F. 1966. Some pesticide-wildlife problems in Switzerland. Pesticides in the environment and their effects on wildlife. J. appl. ecol. 3 (Suppl.) 15-20.

11. PRZYGODDA, W. 1966. Methods of studying the effects of pesticides on birds for workers who have no facilities for chemical analysis and biological tests. Pesticides in the environment and their effects on wildlife. J. appl. ecol. 3 (Suppl.) 173-179.

12. MELLANBY, K. 1967. Pesticides and pollution. Collins, London, 221 pp.

13. ROTHMAN, H. 1968. Pesticide-wildlife problems in the Soviet Union. Dept. of Liberal Studies in Science, Internal Research Rep. No. 10, 5 pp.

14. OTTERLIND, G. and LENNERSTADT, I. 1964. Den Svenska fågelfauna och biocidskadorna. Var. Fågelvärld, 23, 363-415.

15. WAY, J. M. Toxicity and hazards to man, domestic animals and wildlife from some commonly-used auxin herbicides. Residue reviews (in press).

16. DALLMANN, H. 1962. Untersuchungen zur Toxizität von Wuchsstoff-Herbiziden auf die Honigbiene. Deutsch. Akad. der Landwirtschaftswissenschaften, Tagungsberichte, No. 54, 23-27.

17. MINISTRY OF AGRICULTURE, FISHERIES AND FOOD. 1965. Infestation control. London, 100 pp.

18. AMES, P. L. and MERSEREAU, G. S. 1964. Some factors in the decline of the osprey in Connecticut. Auk, 81. 173-185.

19. AMES, P. L. 1966. DDT residues in the eggs of the osprey in the north-eastern United States and their relation to nesting success. Pesticides in the environment and their effects on wildlife. J. appl. ecol. 3 (Suppl.) 87-97.

20. KEITH, J. A. 1966. Reproduction in a population of herring gulls (larus argentatus) contaminated by DDT. Pesticides in the environment and their effects on wildlife. J. appl. ecol. 3 (Suppl.) 57-70.

./.

21. MIDDLETON, A. D. 1954. The effects of certain insecticides and herbicides on game birds and other wildlife in farm crops. Int. Un. Prot. Nat., 4, Copenhagen, 161-163.

22. STEINITZ, H. 1952. Notes on fishes from Cyprus. Bull. Inst. Oceanogr. (Monaco), 1004, 1-12.

23. BLACKMORE, D. K. 1963. The toxicity of some chlorinated hydrocarbon insecticides to British wild foxes (vulpes vulpes). J. comp. path. ther., 73, 391-409.

24. JEFFERIES, D. J. 1969. Causes of badger mortality in eastern counties of England. J. Zool (in press).

25. BENCZE, L. 1962. Durch Anwendung von Pflanzenschutzmitteln entstandene Schäden im Wildbestand. Deutsch. Akad. der Landwirtschaftswissenschaften, Tagungsberichte, No. 54, 85-89.

26. BAKER, M. F. 1958. Observations of effects of an application of heptachlor and dieldrin on wildlife. Proc. 12th ann. conf. Southeast Assn. of Game and Fish Comms., 244-247.

27. CLAWSON, S. G. and BAKER, M. F. 1959. Immediate effects of dieldrin and heptachlor on bobwhite. J. Wildl. Mgmt., 23, 215-219.

28. LOCKIE, J. D. and RATCLIFFE, D. A. 1964. Insecticides and Scottish golden eagles. Br. Birds, 57, 89-102.

29. Van KLINGEREN, B., KOEMAN, J. H. and Van HAAFTEN, J. L. 1966. A study on the hare (lepus europeus) in relation to the use of pesticides in a polder in the Netherlands. Pesticides in the environment and their effects on wildlife. J. appl. ecol. 3 (Suppl.), 125-131.

30. NATURE CONSERVANCY. Unpublished material in files of the Toxic Chemicals and Wildlife Division, Monks Wood Experimental Station, England.

31. HUNT, E. G. and KEITH, J. O. 1963. Pesticide-wildlife investigations in California - 1962. Univ. of California, Davis, Calif. 29 pp.

./.

32. ASH, J. S. 1963. Mortality to game and other wildlife caused by agricultural chemicals in 1962. Ann. Rep. Game Res. Assn., 2, 12-22.

33. BORG, K., WANNTORP, H., ERNE, K. and HANKO, E. 1966. Mercury poisoning in Swedish wildlife (summary). Pesticides in the environment and their effects on wildlife. J. appl. ecol. 3 (Suppl.), 171-172.

34. FOWLE, C. D. 1965. A preliminary report on the effects of phosphamidon on bird populations in Central New Brunswick. Canadian Wildlife Service Occasional Papers No. 7.

35. FOWLE, C. D. 1966. The effects of phosphamidon on birds in New Brunswick forests (abstract). Pesticides in the environment and their effects on wildlife. J. appl. ecol. 3 (Suppl.), 169-170.

36. HUNT, E. G. and BISCHOFF, A. I. 1960. Inimical effects on wildlife of periodic DDD applications to Clear Lake. Calif. Fish and Game, 46, 91-106.

37. GROLLEAU, G. and BIADDI, F. 1966. Note on the effects of thiram on the laying and rearing of the red-legged partridge (alectoris rufa). Pesticides in the environment and their effects on wildlife. J. appl. ecol. 3 (Suppl.), 249-251.

38. KEITH, J. O. 1966. Insecticide contaminations in wetland habitats and their effects on fish-eating birds. Pesticides in the environment and their effects on wildlife. J. appl. ecol. 3 (Suppl.), 71-85.

./.

Tableau 1 PESTICIDES CONNUS COMME AYANT PROVOQUE LA MORTALITE DANS LA VIE SAUVAGE SUR LE TERRAIN

Produit chimique	Aigu buccal LD 50, rat (mg/kg)	Année approx. d'introduction	Exemples d'incidents dans la vie sauvage: Utilisation	Lieu	Effets sur la vie sauvage	Réf.
++ Aldrine oc. I	10-67	1949	Préparation de semence de riz	Etats du Sud, U.S.A.	Forte mortalité chez les Canards des Arbres sauvages Dendrocygna bicolores; population menacée	(4)
			Préparation de semence de céréale	Grande-Bretagne	Plusieurs accidents entraînant la mort d'oiseaux	(3)
			Lutte contre le scarabée japonais Pepillia Japonica	Illinois, U.S.A.	Forte mortalité parmi le gibier à plume et les oiseaux chanteurs; quelque mortalité chez les mammifères. Plusieurs espèces d'oiseaux herbivores pratiquement éliminées dans la région	(2,5)
			Lutte contre les moustiques	Californie, U.S.A.	Mortalité enregistrée chez les oiseaux aquatiques	(1)
			Lutte contre les sauterelles	Californie, U.S.A.	Les effets sur la population des oiseaux dans la région ont été légers, mais sensibles	(1)
			Accidents du travail - lacs contaminés	Colorado U.S.A.	Forte mortalité chez les canards et autres oiseaux aquatiques	(6)
++ Arsénieux inorganiq.I	13-100	1894	Sylviculture (Écorçage chimique)	Californie, U.S.A. et Allemagne	Des cerfs (et d'autres animaux sauvages et domestiques) sont morts après avoir léché le pied des arbres traités à l'arséniate de soude ou après avoir consommé des restes du produit	(1,7, 8)
			Chaume de p.d.t.	Grande-Bretagne	Plusieurs cas de lapins Oryctolagus cuniculus tués à la suite de traitements à l'arséniate de plomb; quelques morts de petits rongeurs et d'oiseaux signalés également - mais la plupart n'ont porté que sur de petits nombres	
BHC (y compris le lindane) oc. I	125-600	1945	Traitement des semences de céréales	Grande-Bretagne	Le Gamma-BHC impliqué dans plusieurs cas de morts massives parmi les oiseaux herbivores	(3)
			Lutte contre les cafards	Suisse	Des dommages ont été causés aux abeilles à la suite du traitement des forêts	(10)
			Lutte contre les cafards	Allemagne	Le traitement des forêts à raison de 200 g/ha. a provoqué de nombreuses morts parmi les oiseaux insectivores et, en particulier, les jeunes	(11)
++ Carbaryl (=Sevin) carbamate. I,GR	560	1956	Lutte contre les sauterelles	Colorado, U.S.A.	La population d'oiseaux a diminué en raison de la disparition des insectes nutritifs; mais aucun cas d'empoisonnement aigu n'a été observé	(6)

Tableau 1 (suite)

Produit chimique	Aigu buccal LD 50, rat (mg/kg)	Année approx. d'introduction	Exemples d'incidents dans la vie sauvage: Utilisation	Lieu	Effets sur la vie sauvage	Réf.
+Chlordane oc. I	335	1950	Lutte contre les sauterelles	Californie, U.S.A.	Certaines pertes de vie sauvage (morts de poissons et d'oiseaux) résultent généralement de l'utilisation à cet effet de produits chimiques	(1)
Cyanide mis.organiq. R		1886	Destruction des lapins	Grande-Bretagne	Le Blaireau Meles meles et le Renard Vulpes vulpes sont parfois tués lorsque le HCN est employé pour asphyxier le Lapin Oryctolagus cuniculus	(12)
2,4-D (y compris 2,4,5-T)	400-666	1942	Débroussaillage	U.R.S.S.	Plusieurs cas d'Elan Alces alces et autres mammifères et oiseaux tués lors des applications aériennes de 2,4-D et de 2,4,5-T	(13)
			Emploi dans les forêts	Suède	Des morts massives de Grandes Mésanges Parus Major ont suivi une application de 2,4-D et de 2,4,5-T	(13)
			Emploi dans les champs	Grande-Bretagne, Allemagne, etc.	Des morts d'abeilles ont été provoquées par la pulvérisation sur des plantes productrices de nectar pendant la floraison	(15,16)
+DDT oc.I	113-800	1944			De nombreux incidents, surtout mineurs, de morts d'animaux sauvages associées à l'emploi du DDT ont été signalés dans diverses parties du monde. On peut citer les exemples suivants :	
			Lutte contre la maladie de l'Orme subéreux	Maine, U.S.A., Michigan, New Hampshire, Wisconsin	Des taux d'application élevés ont provoqué une forte mortalité chez les oiseaux chanteurs, notamment le Rouge-Gorge américain Turdus Migratorius et ont entraîné l'élimination virtuelle des populations locales. Dans un cas au Michigan, on sait où on soupçonne que des oiseaux de 94 espèces différentes sont morts	(2)
			Traitement des semences de riz	Californie, U.S.A.	Plusieurs morts de Mallards Anas Platyrhynchus, de Faisans Phasianus colchicus et d'autres oiseaux	(2)
			Vermines des vergers	Angleterre du Sud	Plusieurs morts d'oiseaux, notamment le Merle Turdus Merula, la Grive chanteuse Turdus ericetorum, ainsi que du gibier à plume	(3,17)
			Puceron des pois	Grande-Bretagne	Plusieurs cas de mortalité d'oiseaux, surtout du gibier à plumes	(3)
			(Effets secondaires)	Nouvelle Angleterre, U.S.A.	Diminution et faible succès de l'élevage de l'Orfraie Pandion Haliaetus attribués à des niveaux élevés de DDT chez les oiseaux adultes et leurs oeufs	(18, 19)

./.

Tableau 1 (suite)

Produit chimique	Aigu buccal LD 50, rat (mg/kg)	Année approx. d'introduction	Exemples d'incidents dans la vie sauvage: Utilisation	Lieu	Effets sur la vie sauvage	Réf.
DDT (suite)			(Effets secondaires)	Michigan, U.S.A.	Faible taux d'éclosion des oeufs de la Mouette argentée Larus argentatus associé à des résidus importants de DDT	(20)
			Zigzag Porthetria dispar et mouches piquantes	New-York, U.S.A.	Forte mortalité chez les alevins de truite (Salmo)	(2)
			Ver du sapin Choristoneura fumiferana	Nouveau Brunswick et Colombie brit. (Canada)	Populations de saumon et de Truite (Salmo spp.) réduites et reproduction diminuée	(2)
			Lutte contre les moustiques	Floride, U.S.A., New Jersey, U.S.A.	Morts de crabes, poissons, crapauds, lézards, serpents	(2)
			Lutte contre les moustiques	Chypre	Populations des poissons d'eau douce du pays "dévastées"	(22)
++Dieldrine (HEOD) oc. I			Préparation de semence de céréales	Grande-Bretagne	Nombreux incidents entraînant la mort sur une grande échelle d'oiseaux herbivores, notamment les Pigeons ramiers Columba Palumbus, de gibier à plumes, pinsons; souvent un grand nombre - des centaines, voire des milliers d'oiseaux tués. Empoisonnements secondaires d'oiseaux de proie, ainsi que de Blaireaux Meles meles et de Renards Vulpes vulpes fréquemment enregistrés	(3,17, 23,24)
			Préparation de semence de blé	Suisse	Centaines de ramiers Columba palumbus tués en un seul cas	(11)
			Vermine de la luzerne	Hongrie	Lourdes pertes enregistrées dans le gibier à plumes et chez les mammifères	(25)
			Scarabée du Japon Popilla Japonica, etc.	Virginie, U.S.A., Illinois, U.S.A.	Dans les deux cas, forte mortalité de la Caille Colinus Virginianus, d'oiseaux chanteurs, d'oiseaux aquatiques, ainsi que de Lapins Sylvilagus sp. et autres mammifères	(2)
			Vermine du riz	Californie, U.S.A.	Des applications d'urgence à forte dose ont tué des centaines d'oiseaux (par exemple, 400 Aigrettes Casmerodius albus?, 100 colombes du matin Zenaidura macroura), des milliers de poissons, etc.	(1)
			Vermines des bois (notamment cafards)	Allemagne	La pulvérisation aérienne à 200 gr/ha a provoqué la mort de nombreux oiseaux insectivores et de leurs petits	(11)
			Fourmi de feu importée Solenopsis saevissima	Alabama, U.S.A.	Mortalité très forte et très répandue de la Caille Colinus virginianus et d'autres animaux (oiseaux, mammifères, poissons, amphibies, reptiles)	(26, 27)

./.

Tableau 1 (suite)

Produit chimique	Aigu buccal LD 50, rat (mg/kg)	Année approx. d'introduction	Exemples d'incidents dans la vie sauvage: Utilisation	Lieu	Effets sur la vie sauvage	Réf.
++Dieldrine (suite)			Parasites du mouton (Effets secondaires)	Ecosse	La Consommation de charognes de mouton a réduit la reproduction de l'Aigle royal Aquila Chrysaetos	(28)
			Vermine de semence de chou-navette	Pays-Bas	La pulvérisation aérienne a provoqué la mort de Lièvres Lepus europaeus	(29)
			Larves de moustiques	Florida, U.S.A.	Forte mortalité de poissons enregistrée	(2)
++Diméthoate op I,A	245	1961	(Effets secondaires)	Grande-Bretagne	Un incident d'empoisonnement secondaire de Mésanges bleues Parus caeruleus à la suite de l'absorption d'abeilles empoisonnées Apis mellifere	(30)
++DNOC rempl. phenols. H I	7-40	1892	Comme herbicide	Europe	Certains incidents confirmés (et de nombreux rapports non vérifiés) de morts d'animaux sauvages dues au DNOC ou "composés dinitro" voir p.e. au Monochloroacetate de sodium; les animaux affectés comprennent le gibier à plumes, les alouettes Alauda arvensis, les ramiers Columba palumbus, ainsi que les lapins Oryctolagus cuniculus et Les Lièvres Lepus europaeus	(1)
+Endrine oc. I,A,R	10	1951	Lutte contre le campagnol/souris	Allemagne, Suisse	Des morts de Lièvres Lepus europaeus et de chats domestiques ont résulté de l'emploi du produit chimique comme rodenticide	(10)
			Lutte contre le campagnol/souris	Grande-Bretagne	L'emploi illégal comme rodenticide est connu comme ayant provoqué une grave mortalité de poissons lorsque les cours d'eau adjacents ont été contaminés. Ce produit chimique est extrêmement toxique pour les poissons. (Il a été également employé illégalement en Grande-Bretagne pour lutter contre la vermine des oiseaux et cette pratique a eu pour résultat la mortalité chez les espèces protégées).	(30)
			Lutte contre le puceron de la p.d.t.	Californie U.S.A.	Son emploi a provoqué la mortalité parmi les Faisans Phasianus colchicus	(31)
			Lutte contre l'agrotis des moissons	Californie U.S.A.	Forte mortalité du Lapin Sylvilagus sp. enregistrée	(2)
			Lutte contre le puceron des fruits doux	Californie U.S.A.	Mortalité enregistrée chez le gibier à plumes	(31)
			Lutte contre le puceron des fruits doux	Grande-Bretagne	Trois ou quatre incidents provoquant la mortalité chez les Lapins Oryctolagus cuniculus, le gibier à plumes, les pinsons, etc.	(3)

./.

Tableau 1 (suite)

Produit chimique	Aigu buccal LD 50, rat (mg/kg)	Année approx. d'introduction	Exemples d'incidents dans la vie sauvage: Utilisation	Lieu	Effets sur la vie sauvage	Réf.
++Heptachlore oc. I	60-130	1951	Préparation de semence de céréales	Grande-Bretagne	Nombreux incidents provoquant une forte mortalité chez oiseaux herbivores, notamment les Ramiers Columba palumbus et le gibier à plumes	(3,17)
			Lutte contre le Scarabée du Japon Popillia Japonica	Illinois, U.S.A.	Des applications à raison de 2,2 kg/ha ont provoqué l'élimination virtuelle de plusieurs espèces d'oiseaux herbivores	(2,5)
			Fourmi du feu importée Solenopsis saevissima	Alabama, U.S.A.	Des applications à raison de 2,2/Ha ont provoqué une forte mortalité chez les oiseaux, les mammifères, les poissons, les amphibies, etc.; des populations de Cailles Colinus virginianus sont restées diminuées pendant trois ans au moins	(2, 26, 27)
Kepone oc. I	95-132	1960	Fourmi du feu importée Solenopsis saevissima	Alabama, U.S.A.	Plusieurs Cailles Colinus virginianus mortes/mourantes signalées au cours d'essais de ce composé	(4)
+Mecarbam op. I	31-35	1961	Accident du travail	Grande-Bretagne	La pollution accidentelle d'un cours d'eau a tué pratiquement tous les poissons sur une distance de 15 milles en aval de la décharge	(30)
Mecoprop rempl.phenoxy. H	930	1956	Lutte contre les mauvaises herbes dans l'orge	Grande-Bretagne	Trois paires de Perdrix Perdix perdix (dans un enclos) sont mortes après pulvérisation d'un champ situé à 100 m	(32)
Aldéhyde de métaldéhyde M	500-600 (cobaye)	1940	Lutte contre la limace	Grande-Bretagne	Plusieurs rapports vérifiés d'animaux domestiques (chiens, chats, volaille, canards) mourant après avoir absorbé des boulettes de limaces ou des limaces empoisonnées. En outre, plusieurs rapports non publiés et non confirmés pour la plupart d'oiseaux sauvages (Ramiers Columba palumbus, Faisans Phasianus colchicus) tués	(30)
Composés d'organomercure misc. organic. F	14-210	1914	Préparation de semences de céréales	Suède	Nombreux incidents graves provoquant une forte mortalité d'oiseaux granivores. Empoisonnement secondaire enregistré (oiseaux de proie, hiboux, etc.) et faible reproduction de l'Aigle à queue blanche Haliaetus albicilla, du Grand-Duc Bubo bubo, du Chat-huant Strix aluco et du Moyen-duc Asio otus attribuée à ces composés. A noter que les composés de mercure d'alkoyle sont plus dangeureux pour les animaux sauvages que les autres composés à l'Organomercure, car ils sont éliminés plus lentement de l'organisme de l'animal.	(14,33)
			Préparation de semences de céréales	Grande-Bretagne	Plusieurs incidents provoquant la mort de nombreux oiseaux (p.e. 3.000 - 4.000 ramiers Columba palumbus dans un cas) à la suite des semailles, surtout lorsque des préparations liquides à base de composés d'alkoyl sont utilisées	(3, 17)

./.

Tableau 1 (suite)

Produit chimique	Aigu buccal LD 50, rat (mg/kg)	Année approx. d'introduction	Exemples d'incidents dans la vie sauvage: Utilisation	Lieu	Effets de la vie sauvage	Réf.
Paraquat dipyridyle H	157	1958	Destruction des mauvaises herbes	Grande-Bretagne	Quelques rapports de morts de Lièvres Lepus europaeus; en outre de Verdiers Chloris chloris qui ont consommé des mauvaises herbes traitées immédiatement après la pulvérisation	(30)
++Parathion (y compris le Méthyl parathion) op I,A	2-30	1944	Vermine des vergers	Washington, U.S.A. Colombie brit. Canada	Des observations sur le terrain dans ces deux états indiquent que de faibles pertes d'oiseaux surviennent généralement à la suite des pulvérisations	(1)
			Vermine des vergers	Pays-Bas	Nombreux Merles Turdus merula et Grives Turdus ericetorum trouvés morts après pulvérisation du verger avec une solution à 0,06 %	(11)
			Vermine des vergers (agrumes)	Californie U.S.A.	Oiseaux chanteurs fréquemment tués lors de la pulvérisation des vergers, mais l'importance des pertes n'est pas connue	(1)
			Vermine des vergers (agrumes)	Afrique du Sud	En un cas, 791 oiseaux de diverses espèces ont été trouvés mortes immédiatement après la pulvérisation	(11)
			Mauvais emplois	Pays-Bas	Masses d'oiseaux trouvés morts	(11)
			Inconnu	Suède	3.000 Mouettes rieuses Larus ridibundus tuées en un seul incident	(14)
			Inconnu	Suède	5.000 - 15.000 Etourneaux Sturnus vulgaris ont été tués à la suite de l'emploi de Parathion et de DDT	(14)
++Phosphamidon op. I,A	17-18	1957	Ver du sapin Choristoneura fumiferana	Nouveau Brunswick, Canada	D'importantes pertes d'oiseaux ont suivi une forte application aérienne	(34, 35)
			Teigne du mélèze Eucosma griseana	Suisse	La pulvérisation aérienne a provoqué la mort de 60 à 80 % de la population d'oiseaux originale; 76 oiseaux insectivores adultes recueillis morts sur 20 ha. Population normale l'année suivante	(10)
Roténone (Derris) produite naturellement I	132	1870			Fortement toxique pour les poissons et employé dans certains pays pour la lutte contre le poisson ordinaire; cependant, aucun incident accidentel grave signalé	

./.

Tableau 1 (suite)

Produit chimique	Aigu buccal LD 50, rat (mg/kg)	Année approx. d'introduction	Exemples d'incidents dans la vie sauvage: Utilisation	Lieu	Effets de la vie sauvage	Réf.
++Schradan op. I,A	10	1945	Lutte contre le puceron Beassicas	Grande-Bretagne	Plusieurs incidents relatifs à la mort d'oiseaux et de Lapins Oryctolagus cuniculus et d'autres mammifères, notamment en 1952 lorsque le produit a été appliqué plus largement qu'en général afin de traiter une grave infestation de pucerons	(1,9, 21)
Fluoracétate de sodium (Composé 1080) misc. Organic.R	3	1946	Lutte contre les écureuils	Californie, U.S.A.	Plusieurs incidents provoquant la mort de gibier à plumes et notamment d'animaux domestiques (en particulier, de chiens qui ont absorbé des écureuils empoisonnés)	(1)
+Monochloro-acétate de sodium rempl.aliphatique H.	300-400	1951	Destruction des mauvaises herbes dans le Trèfle blanc Fanes de p.d.t.	Danemark, Suède	170 Oies cendrées Anser anser trouvées mortes après traitement d'un champ au "monochloroacétate". Des "milliers" de Pinson Fringilla coeleba sont morts dans un seul endroit après traitement des fanes de p.d.t. au "monochloro-acétate" et aux composés dinitro	(11)
Strychine dérivée des plantes R.	16	1820	Animaux nuisibles vertébrés (écureuils, merles à ailes rouges Ageliaus phoeniceus, etc.)	Californie, U.S.A.	Plusieurs rapports d'incidents ayant provoqué la mort de gibier à plumes, pigeons, etc. Pertes d'animaux sauvages à la suite de l'emploi de la strychine pour la lutte contre les vermines des mammifères enregistrées dans diverses autres parties du monde	(1)
+TDE (=DDD) oc. I	2500	1944	Destruction des moustiques	Californie, U.S.A. (Clear Lake)	Forte mortalité de Grèbes de l'Ouest Aechmophorus occidentalis et réduction de la population de reproduction à la suite de l'accumulation du produit dans le poisson, après son application dans l'eau des lacs au cours de plusieurs années consécutives	(1,36)
			Destruction de la mouche tipule	Californie, U.S.A.	Mortalité d'oiseaux et de Rats kangouroo Dipodomys sp.	(31)
++TEPP op.I	1-2	1939	Vermine du frêne	Californie, U.S.A.	Grands nombres d'Ampélis du cèdre Bombycilla cedrorum tués	(1)
			Vermines des vergers	Washington, U.S.A.	Plusieurs centaines de Faisans Fasianus colchicus trouvés morts ou malades en une seule année (1947); jusqu'à 60 faisans trouvés dans un seul verger. (N'est plus utilisé sur une grande échelle)	(1)
Thallium misc.inorg.R	15-25	1920	Destruction des écureuils	U.S.A.	Nombreux cas de mortalité parmi les oiseaux herbivores et les mammifères. Empoisonnements secondaires (de hiboux, oiseaux de proie, etc.) également enregistrés	(1)

./.

Tableau 1 (suite)

Produit chimique	Aigu buccal LD 50, rat (mg/kg)	Année approx. d'introduction	Exemples d'incidents dans la vie sauvage: Utilisation	Lieu	Effets de la vie sauvage	Réf.
Dithiocarbamate de Thirame (Thiurame)F	865	1935	Préparation de semences	France	Des expériences de laboratoire indiquent que les niveaux susceptibles d'être trouvés dans le champ peuvent affecter la reproduction des Perdrix rouges Alectoris rufa	(37)
+Toxaphène oc.I	69	1949	Lutte contre les moustiques	U.S.A.	Plusieurs incidents enregistrés ayant entraîné l'empoisonnement d'un grand nombre de poissons	(1)
			Lutte contre les poissons ordinaires	Californie, U.S.A.	L'utilisation à faibles doses a provoqué une mortalité importante chez les Pélicans Pelicanus sp.)	(31)
			Vermine des bois	Californie, U.S.A.	Mort de 40 à 50 Geais Alphelocoma sp. et de certains piverts après pulvérisation au cours d'un seul incident	(1)
			Lutte contre les moustiques	N.Dakota, U.S.A.	L'application expérimentale (à la dose de 1,7 kg/ha) à la surface d'un lac a tué 8 % de la population d'oiseaux (surtout des Foulques Fulica americana, canetons)	(1)
			Destruction des moustiques	N.Dakota, U.S.A.	L'application expérimentale (formulation d'huile, à 2,2 kg/ha) sur les lacs a provoqué une forte mortalité d'oiseaux. Tous les oiseaux qui sont entrés dans l'eau sont morts; d'autres ont été tués dans l'épaisse végétation marginale. Aucun jeune oiseau observé pendant cinq semaines après la pulvérisation	(1)
			Vermine des récoltes	U.S.A.	Plusieurs incidents signalés entraînant la perte de gibier d'eau, d'oies, etc. Cependant, les applications sur le terrain à doses normales ne provoquent généralement pas de graves pertes de vie sauvage	(1)
			Lutte contre les rongeurs	U.S.A.	L'utilisation expérimentale à fortes doses d'application a provoqué la mort de gibier d'eau, de Lapins Sylvilagus sp., etc. et a entraîné l'empoisonnement secondaire de chiens	(1)
			Lutte contre les sauterelles	Colorado, U.S.A.	L'application aérienne (à 2,2 kg/ha) a contaminé un réservoir et provoqué la mort d'un grand nombre d'animaux aquatiques ainsi que de reptiles et de 20 oiseaux	(6,38)
			Vermine des récoltes	Californie, U.S.A.	Forte mortalité d'oiseaux icthyophages enregistrée sur un lac pour chacune des années 1960 à 1963; au total, plus de 1.000 oiseaux ont été tués	(31)

./.

Tableau 1 (suite)

Produit chimique	Aigu buccal LD 50, rat (mg/kg)	Année approx. d'introduction	Utilisation	Exemples d'incidents dans la vie sauvage: Lieu	Effets de la vie sauvage	Réf.
/Warfarine misc.organic.R	58-323	1944	Lutte contre les rats	Grande-Bretagne et U.S.A.	Quelques cas connus d'empoisonnement secondaire d'animaux domestiques, mais la vie sauvage ne semble pas avoir été affectée. Utilisée dans les bâtiments, le risque pour la vie sauvage est négligeable/	(1,30)
Phosphore de zinc misc. inorganic.R	40	19e siècle	Lutte contre les vermines vertébrées	Pays-Bas	Du blé empoisonné semé à la volée a tué 500 à 1.000 membres d'une volée de 7.000 oies cendrées sauvages. (Ailleurs, l'empoisonnement secondaire a affecté les animaux domestiques, mais pas les animaux sauvages, autant qu'on le sait).	(1)

NOTES RELATIVES AU TABLEAU 1

\+ Les pesticides ainsi marqués sont moyennement toxiques pour les abeilles (LD 50 2.0-10 µg/abeille)

++ Les pesticides ainsi marqués sont fortement toxiques pour les abeilles (LD 50 0.001-1.99 µg/abeille).

Les informations portées au-dessous du nom commun de chaque pesticide se rapportent

a) au groupe chimique auquel il appartient ;

b) à son utilisation normale.

En général, la classification du "British Agricultural Chemicals Approval Scheme" a été suivie.

Les abréviations suivantes sont utilisées :

oc	organochlorine	A acaricide
op	organophosphore	H Herbicide
misc.	divers	F Fungicide
subst.	substitué	GR Régulateur de croissance
		M Molluscicide
		I Insecticide
		R Rodenticide

Tableau 2

LISTE DES PRODUITS CHIMIQUES MODEREMENT ET FORTEMENT TOXIQUES QUI CEPENDANT NE SONT PAS CONNUS COMME AYANT CAUSE DE SERIEUX DOMMAGES A LA VIE SAUVAGE EN DEHORS DES ABEILLES. A NOTER QUE LA PLUPART DES PRODUITS CHIMIQUES CITES SONT MODEREMENT OU FORTEMENT TOXIQUES POUR LES ABEILLES

(a) Produits chimiques fortement toxiques (DL 50 buccal aigu pour le rat : 1-50 mg/kg)

Azinphos-ethyl	(1953)	Fentin acetate	(1958)
Azinphos-methyl	(1953)	Isodrin	(1951)
Carbophenothion	(1965)	Medinoterb acetate	(1967)
Chlorfenvinphos	(1964)	Mercuric chloride	(1892)
Demeton	(1951)	Mevinphos	(1955)
Demeton-S-methyl	(1951)	Nicotine	(1746)
Dimefox	(1949)	Pentachloraphenol	(1940)
Dinoseb	(1945)	Phorate	(1955)
Disulfoton	(1957)	Sodium fluoride	(19ème siècle)
Endosulfan	(1956)	Sulfotep	(1945)
Endothal	(1956)	Thionazin	(1962)

(b) Produits chimiques modérément toxiques (DL 50 buccal aigu pour les rats : 50-500 mg/kg)

Arprocarb	(1963)	Dimexan	(1960)
Azobenzene	(1936)	Dinoseb acetate	(c. 1960)
Bromoxynil	(1964)	Diquat	(1959)
Copper salts	(1885)	Dithianon	(1960)
D-D mixture	(1943)	Ethion	(1955)
Di-allate	(1961)	Ethoate methyl	(1963)
Diazinon	(1955)	Fenchlorphos	(1954)
Dichlorvos	(1957)	Fentin hydroxide	(1961)
Formothion	(1962)	Phenkapton	(1957)
Ioxynil	(1964)	Phosalone	(1964)
Mercurous chloride	(1929)	Trichlorphon	(1952)
Morphothion	(1957)	Trifluralin	(1965)
Oxydemeton-methyl	(1962)	Vamixothion	(1962)

La date indiquée entre parenthèses se rapporte à l'année au cours de laquelle le pesticide a été introduit. En de nombreux cas, ces dates sont très approximatives.

./.

Tableau 3

PESTICIDES DE FAIBLE TOXICITE QUI NE SONT PAS CONNUS COMME AYANT PROVOQUE DES DOMMAGES A LA VIE SAUVAGE

Ametryne
Aminotriazole
Ammonium sulfamate
Atrazine
Barban
Benazolin
Binapacryl
Bromacil
Captan
Chlorbenside
Chlorbenzilate
Chlorbufam
Chloroxuron
Chlorthion
Cresylic acid
Cycluron
Dalapon
Dazomet
2, 4, D-B
Desmetryne
Dicamba
Dichlofluanid
Dichlorprop
Dicloran
Dicofol
Dinocap
Dithiocarbamates
Diuron
Fenoprop
Fenuron
Formaldehyde
Lenacil
Lime sulphur
Linuron
Maleic hydrazide
Malathion
Mancozeb
Maneb
Manganese
MCPA
MCPB
Menazon
Metham Sodium
Methoxychlor
Metiram
Metobromuron
Monolinuron
Monuron
Nabam
Petroleum oils
Picloram
Prometryne
Propachlor
Pyrazon
Pyrethrum
Quinomethoate
Quintozene
Simazine
Sodium chlorate
Sodium trichloroacetate
Sulphur
Tar oil
TBA
Tecnazene
Tri-allate
Ureas
Zineb
Ziram