

# Frog song

## Are agricultural chemicals poisoning amphibians?

THE worldwide decline in amphibians has perplexed researchers for more than a decade. It has been blamed on many things, including synthetic chemicals, viral infections and the thinning of the ozone layer (This Week, 13 September 1997, p 18).

Now a Swiss study on the effect of fungicides on tadpoles suggests that agricultural chemicals may be a major culprit. A team led by Heinz-Ulrich Reyer of the Zoological Institute at the University of Zurich has found that triphenyltin, which is used as a fungicide, causes deformity and death in several species of frog even at concentrations below those found around farmland. The findings are published in *Environmental Toxicology and Chemistry* (vol 16, p 1940).

Triphenyltin is mainly used to control blight in sugar beet and potatoes, but is also used on celery, carrots, onions, rice, pecan nuts, peanuts, hops and coffee—and in antifouling paints for ships. It has contaminated many aquatic environments, either directly as in rice fields, or as runoff when it flows into ditches, lakes and temporary pools. Triphenyltin degrades slowly in water and has been shown to be highly toxic to a range of aquatic organisms, from dragonfly larvae and snails to fish.

Earlier research had found triphenyltin concentrations of up to 0.2 micrograms per litre in harbours and rivers, and up to 146 micrograms per litre in rice fields. The Swiss team subjected tadpoles of two species of water frogs (*Rana lessonae* and *R. ridibunda*) and various hybrids to



Jane Burton/Bruce Coleman

Sinking: frog numbers are dropping worldwide

concentrations ranging from 0.09 to 1.82 micrograms per litre. They found that not only did the tadpoles' life spans shorten, but they also grew more slowly and took longer to reach metamorphosis. Their swimming and feeding were severely affected. The researchers believe that the chemical disrupts tadpoles' central nervous systems.

The higher the concentration of fungicide, the worse the damage. For amphibians, any delay in development is especially hazardous since it makes them more vulnerable to predators. Reyer believes the damage could drive local frog populations to extinction.

Tim Halliday, international director of the World Conservation Union's working group on amphibians, says the Swiss study may provide an explanation for amphibian decline at a local level. "But it doesn't help to explain it on a bigger scale, or in pristine areas where chemicals are absent," he notes.

Oliver Klaffka, Basel

# Frogs and Fungicides

Copyright 1998 Reuters  
Reuters (February 11, 1998)

---

LONDON (Reuters) - Agricultural chemicals could poison frogs and could also be partly responsible for the worldwide decline in the amphibian population, New Scientist magazine said Wednesday.

A Swiss study showed that triphenyltin, a chemical present in fungicides, kills and deforms several species of tadpoles, even when found in very low concentrations, the magazine said.

"Researchers believe that the chemical disrupts tadpoles' central nervous systems," it said.

In an experiment, researchers at the Zoological Institute of the University of Zurich discovered that triphenyltin shortened the life spans of tadpoles and slowed their rate of maturity, the magazine said.

~~Heinz-Ulrich Reyer~~, who led the experiment, exposed two species of water frogs and various hybrids to concentrations of the chemical ranging from 0.09 to 1.82 micrograms per liter.

He found that the damage worsened as the concentration of the chemical was increased, the New Scientist said.

"Reyer believes the damage could drive local frog populations to extinction," it said.

Triphenyltin, which is commonly used to control blight in crops including sugar beet and potatoes, has contaminated ponds, lakes and temporary pools, the magazine said.

Tim Halliday, the international director of the World Conservation Union, said the chemical could account for local declines but it did not explain why the frog population diminished in pristine areas.

# Gifte im Verdacht

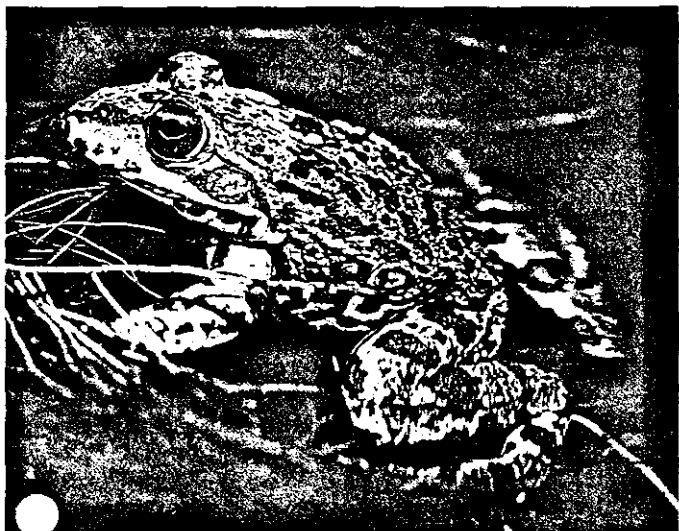
... Ist die Landwirtschaft schuld am Amphibiensterben?

Viele Theorien haben bisher versucht, das weltweite Artensterben der Amphibien zu erklären – von der verringerten Ozonschicht bis zur Luftverschmutzung. Jetzt entdeckte ein Team des Zoologischen Institutes an der Universität Zürich um den Verhaltensforscher Heinz-Ulrich Reyer und den Toxikologen Professor Karl Fent eine weitere Ursache: das pilztötende Mittel Triphenyltin.

Die Forscher untersuchten die Wirkung des Fungizids, das in der Landwirtschaft u.a. gegen Pilzbefall und Fäulnis von Rüben und Kartoffeln eingesetzt wird, auf den Wasserfrosch *Rana lessonae* u. verschiedene Hybriden. Sie fanden heraus, daß höhere Dosierungen des Mittels tödlich wir-

statt in einem natürlichen Ökosystem gemacht haben, (da sonst zuviele andere Einflüsse mit auf die Studie einwirken), gibt es bisher noch keine Daten darüber, wie sich das Mittel auf die Umgebung der Frösche auswirkt. Wie es sich z.B. auch im Teichwasser, in der Nahrung der Frösche, den Algen, anreichert. Denn das Antipilzmittel wird mit dem Regenwasser von den Feldern in Teiche und Weiher geschwappt und beeinflusst den ganzen Lebensraum der Amphibien.

Deshalb soll als nächstes auch die Wirkung dieser Schadstoffe im ökologischen Zusammenhang untersucht werden, ob auch die Räuber, die Freßfeinde der Frösche, durch das Fungizid



Frösche müssen heute so manche Kröte schlucken: Forscher fanden heraus, daß Anti-Pilzmittel bei den Amphibien Wachstum und Metamorphose verzögern

ken und geringere Mengen das Wachstum der Kaulquappen und ihre Metamorphose verlangsamen. Das gefährliche daran: Die Mini-Frösche sind in diesem Entwicklungsstadium länger hilflos den Freßfeinden wie Vögeln, Libellenlarven und anderen Wassertieren ausgesetzt und werden schneller zur Beute.

Doch nicht nur dadurch überleben weniger Quäker: Sie gelangen auch langsamer zur Geschlechtsreife und produzieren weniger Eier. Die Wissenschaftler nehmen an, daß das Antipilzmittel auf das zentrale Nervensystem der Amphibien wirkt. Da sie ihr Experiment in Tanks

geschädigt werden, wie es sich in der gesamten Nahrungskette anreichert.

Der Umwelttoxikologe Professor Fent begegnete dem Amphibien-Killer bereits in einer früheren Studie, als herauskam, daß Triphenyltin in Bootsanstrichfarben (gegen Algenbewuchs) in Seewasser auftrat und massiv Elritzen und Fischbrut vergiftete. Augen, Organe wie Nieren und die Muskulatur der Fische wiesen Deformationen auf.

Bleibt zu hoffen, daß auch ein paar Entscheidungsträger Konsequenzen aus solchen Studien ziehen und den Einsatz ungiftiger Alternativen fördern. C.H.

# Quand le têtard peine à devenir grenouille

Depuis plusieurs années, les populations de batraciens s'amenuisent. Certains chercheurs expliquent ce phénomène par l'amincissement de la couche d'ozone: les rayons ultraviolets, devenus trop denses, détruiraient les œufs dépourvus de protection efficace. D'autres soupçonnent de mystérieuses attaques virales ou évoquent les polluants chimiques.

Pour explorer cette dernière voie, l'équipe de Heinz-Ulrich Reyer, professeur à l'Institut de zoologie de l'Université de Zurich, a exposé des têtards de grenouilles à un fongicide, le triphénylétain. Ce pesticide est utilisé en agriculture, notamment dans les champs de pommes de terre, de céleri, de riz ou de canne à sucre, pour empêcher l'apparition de maladies fongiques. Le triphénylétain est également le principe actif de certaines peintures «antifouling» qui visent à empêcher l'apparition d'algues sur la coque des bateaux. En Suisse, de telles peintures sont toutefois interdites depuis juillet 1990.

Les effets néfastes des organoétains, déjà bien connus chez les poissons et les mollusques – certaines moules femelles développent un pénis lorsqu'elles sont en contact avec ce type de produits – n'avaient à ce jour guère été testés chez les amphibiens. Or, selon les résultats de l'équipe zurichoise publiés dans la revue *Environmental Toxicology and Chemistry* (Vol. 16, 1997), ces derniers ne sont pas épargnés par le pesticide, même à des doses a priori très faibles.

Les têtards de deux espèces de grenouilles (*Rana lessonae* et *R. esculenta*, deux espèces très répandues en Europe) ont ainsi été plongés dans des récipients dont le milieu de culture a été contaminé à des concentrations allant de 0,09 à 1,82 micro-



LABHARDT FELIX/SUTTER

Les grenouilles, ici *Rana lessonae*, sont sensibles aux organoétains même à très faible dos

ARCHIV

grammes de triphénylétain par litre. Des quantités parfois largement dépassées dans la nature, puisque des mesures effectuées dans des champs de riz traités à l'aide de ce fongicide ont montré des concentrations 100 fois supérieures.

Si les têtards n'ont pas subi de malformations morphologiques, ils n'ont guère apprécié le traitement. Le taux de survie a chuté: moins de 40% des têtards exposés à la plus forte concentration parvenaient à l'âge de la métamorphose. Moins mobiles, ils s'alimentaient lentement et mettaient jusqu'à dix jours supplémentaires pour par-

venir à effectuer le passage vers l'état adulte de grenouille. Une lenteur qui, dans la nature, peut s'avérer mortelle.

Les têtards mauvais nageurs seront de proies faciles pour les carnivores qui rôdent dans les mares, qui peuvent se servir d'autant plus longtemps que les têtards peinent à se muer en grenouilles agiles. L'apparition tardive de la métamorphose est encore plus grave dans les mares temporaires qui risquent de s'assécher avant que l'animal n'ait quitté sa peau de têtard entièrement dépendant de l'eau.

Anne Crislin

# I prodotti fitosanitari minacciano le rane

L'uso di erbicidi e di altri prodotti antiparassitari potrebbe essere una delle cause principali della diminuzione della popolazione di rane e di altri batraci nelle zone agricole. L'ipotesi è stata formulata dallo zoologo zurighese Heinz-Ulrich Reyer che ha realizzato una serie di esperimenti.