

# Mortalité des amphibiens sur les routes

Impact de la circulation routière sur les amphibiens



Synthèse réalisée par Pierre Gotteland – LPO73 - GHRA

## 1 - Introduction, généralités :

Les amphibiens et les reptiles comptent parmi les vertébrés les plus menacés de disparition dans le monde. L'augmentation du trafic routier est largement suspectée de jouer un rôle non négligeable dans le déclin généralisé des amphibiens. On a pu mettre en évidence que parmi les nombreuses petites espèces victimes d'écrasements routiers, les amphibiens figurent au premier rang. L'importance du phénomène de mortalité routière sur les amphibiens a été reconnue dès la fin du 20ème siècle. L'augmentation du nombre d'études sur ce phénomène au fil du temps indique que la mortalité des amphibiens sur les routes est beaucoup plus importante que ce que l'on pensait auparavant. Les auteurs de ces études concluent que les écrasements routiers sont bien une des causes majeures de la mortalité globale chez les amphibiens. Ces écrasements contribuent, comme d'autres causes (pollution, destruction d'habitat naturels, arrivée d'espèces invasives, changement climatique) à leur déclin.



Figure 1 : Salamandre tachetée écrasée sur une route.



Figure 2 : Restes de jeune couleuvre verte et jaune.

## 2 - Les réseaux routiers et les chemins :

Les zones où l'on constate le plus d'écrasements sur le réseau routier sont celles qui se trouvent proches des milieux naturels utilisés de préférence par les espèces d'animaux en question. Cette situation empire lorsque ces milieux naturels sont proches d'aménagements péri-urbains ou de cultures agricoles intensives, incluant les vignobles. Lorsque les routes se trouvent à proximité directe des zones humides, on peut observer une importante mortalité chez les tritons. Des écrasements nombreux ont déjà été constatés sur les chemins agricoles, le rôle de ces derniers étant en général sous-estimé. Les écrasements ont lieu durant toute la période chaude de l'année, avec des pics observés en février, mars, avril, août et septembre.

## 3 – Les espèces en présence :

Les données de la mortalité routière des amphibiens sur les routes d'Europe concernent 26 espèces, y compris des espèces endémiques, localisées et rares. Les espèces les plus impactées en apparence, sont le Crapaud commun dans les zones de plaines, la Grenouille rousse et les tritons dans les paysages ruraux, ainsi que les grenouilles vertes. On note peu d'observations de mortalité routière chez la Rainette arboricole, ce qui ne veut pas dire qu'elle n'existe pas. Parmi les reptiles, la Couleuvre à collier est particulièrement impactée, 80% des écrasements concernant des juvéniles. Le Crapaud commun et la Grenouille rousse sont les espèces d'anoures – qui sont les amphibiens sans queue à l'âge adulte et qui ressemblent à des grenouilles - les plus abondants sur le territoire européen et elles partagent souvent les mêmes milieux pour se reproduire. Ces deux espèces entreprennent de longs déplacements migratoires pouvant dépasser 2 kilomètres. Le Crapaud



commun se déplace plus lentement que la Grenouille rousse, mais au final il semble que les deux espèces soient impactées de la même façon. Des populations entières de Grenouilles rousses ont été décimées à l'intérieur ou à proximité de zones urbaines. Quand elles ne sont pas éliminées, ces populations sont souvent fortement réduites dans les secteurs où il y a une forte densité de routes.

#### 4 – Les impacts de la mortalité routière :

##### a) Généralités :

La mortalité routière des amphibiens est un phénomène largement reconnu, les effets des routes sur la faune sauvage peuvent être importants, tant les réseaux routiers impactent nos paysages et la biodiversité. Cependant la menace qu'ils posent sur la viabilité des populations est rarement quantifiée.

Pour ce qui est de la mortalité directe par écrasement, les décomptes des morts d'un site à l'autre sont difficiles à comparer en raison des différences dans les modes opératoires et dans la géométrie des dispositifs de sauvetage. On n'obtient au final que des ordres de grandeur de l'impact réel de la mortalité routière. Cette mortalité peut toutefois prendre des valeurs allant de quelques centaines à plusieurs milliers d'individus morts par kilomètre et par an, aussi bien dans les campagnes que dans les banlieues urbaines.

Si l'on raisonne en terme de démographie et de conservation des espèces d'amphibiens, on ne sait pas véritablement aujourd'hui quelles sont les espèces qui subissent les dommages les plus sérieux dus à la mortalité routière, quand bien même on dispose des comptages d'individus morts par espèce sur les sites qui font l'objet d'un suivi annuel.

Au final, il semblerait que l'espèce qui souffre le plus des dégâts routiers en Europe est la Grenouille rousse. Pour illustrer ce cas, une étude a montré que les populations d'amphibiens qui ont tendance à migrer sur de longues distances, comme l'est la Grenouille rousse, sont beaucoup plus sujettes à l'impact du trafic automobile que celles qui sont plus sédentaires comme par exemple les Grenouilles vertes, grenouilles que l'on retrouve toute l'année dans les mares et dans les étangs. Pour d'autres espèces plus discrètes et difficiles à voir comme les tritons, la difficulté de récolter des informations fiables, fait que leur mortalité apparente est sans doute bien inférieure à la réalité.

Les impacts dus aux routes peuvent être catégorisés de plusieurs manières, selon les auteurs (voir tableau ci-dessous) :

Tableau récapitulant les impacts possibles des réseaux routiers sur les populations d'amphibiens sauvages.

Impact des routes sur les amphibiens		
Impacts immédiats	Impacts en conséquence directe	Impacts en conséquence à long terme
destruction immédiate d'habitats		
fragmentation des habitats		
	mortalité routière entraînant la perte numérique de populations	
	comportement d'évitement de la route par les animaux	
	dégradation de la qualité des habitats proches des routes	
	fréquentation humaine facilitée	
		rupture des structures sociales animales
		accès aux habitats vitaux diminués
		fragmentation et isolement génétique des populations
		disruption des phénomènes naturels qui maintiennent habituellement les populations en place
		arrivée d'espèces exotiques invasives

## b) Impact génétique :

On s'est rendu compte que le réseau routier a un impact également sur la structuration génétique des populations. L'un des effets secondaires des routes est en effet la probable isolation génétique des populations qui est due à la barrière physique qu'elles opposent aux déplacements des individus. Une route à grande circulation est une barrière étanche et mortifère aux tentatives de traversée par les amphibiens. L'effet à long terme sur la dynamique des populations est très probablement sévère.

On a ainsi pu observer une diminution de la richesse des gènes dans des populations de grenouilles vivant à proximité d'autoroutes ou de voies rapides. De la même façon, par exemple en Hollande, la structure génétique actuelle de plusieurs populations de Grenouille de champs est mieux expliquée par la position du réseau routier que par l'éloignement géographique des populations entre elles, ce qui veut dire que le réseau routier prend le pas sur les causes naturelles de diversification génétique. Il s'agit en général d'une baisse de qualité par perte progressive d'allèles (les différents variants d'un même gène), suite aux écrasement de trop nombreux individus.



Figure 3 : Couple de Grenouilles rouges (le mâle est dessus) en « amplexus » lors d'une migration.

## c) Impact global :

On pense aujourd'hui que la mortalité induite par les routes sur les populations d'amphibiens contribue à leur déclin général, qui est déjà constaté à l'échelle de la planète. Le problème vient de ce que l'impact routier n'est pas du tout proportionnel à la densité des animaux dans le paysage, il est au contraire parfaitement uniforme et impacte de la même façon les espèces les plus répandues et celles qui sont rares et localisées, à partir du moment où ces espèces entreprennent une migration saisonnière. Ceci entraîne la disparition rapide des plus espèces les plus rares, qui sont touchées à chaque épisode de migration, ou bien parce que les noyaux de leurs population sont situés trop près des axes routiers, ces derniers interférant avec leur domaine vital, lieu de leurs déplacements ordinaires.

## d) Phénoménologie :

Si l'on dénombre les écrasements d'amphibiens et de reptiles au cours de l'année, sur le réseau des routes secondaires et tertiaires, on s'aperçoit que la majeure partie des écrasements est répartie sur toute la durée de la saison chaude, et pas uniquement au printemps, quand bien même des pics printaniers sont observés. Ce constat pose au final la question de la pertinence des actions de protection qui sont menées uniquement au printemps.

Bien entendu, dans les régions tempérées de l'hémisphère Nord, les naturalistes ont depuis longtemps observé que les pics de mortalité d'amphibiens sur les routes interviennent généralement au printemps, le plus souvent en février ou en mars, les dates variant selon la latitude et l'altitude. Mais il s'agit majoritairement d'études qui concernent des individus adultes lorsqu'ils se rendent sur leur lieu de ponte aquatique. De fait, lorsqu'on s'intéresse à la dispersion des juvéniles, ou bien à la migration de retour des adultes vers les habitats d'été, des pics migratoires peuvent alors être observés plus tard, au printemps et en été. Ainsi, lorsque les routes viennent à traverser des grandes étendues d'habitats humides ou de forêts fraîches, qui sont des habitats favorables aux amphibiens, la mortalité routière peut demeurer forte tout le long de l'année sans que l'on y porte attention. Par ailleurs, une migration d'automne est fréquemment observée pour des gros amphibiens tels que le Crapaud commun et la Grenouille rousse, avec des écrasements nombreux constatés sur les routes.

Les cycles annuels migratoires ou nourriciers des différentes espèces leur dictent en général leur calendrier de déplacements, mais leur mobilité est de toute façon intimement liée aux phénomènes météorologiques. Ces derniers interfèrent dans ce calendrier général en imposant les dates auxquelles ces cycles pourront se réaliser. Les périodes de pluie ou de brouillard humide sont alors privilégiées pour le déclenchement des mouvements migratoires.

#### 5 - Aménagements de prévention des écrasements :

Des aménagements de protection et de prévention des écrasements ont permis dans bien des cas de réduire l'impact de la mortalité routière.

##### a) Le sauvetage actif :

En mesure d'urgence, lorsqu'un site de traversée d'amphibiens sur une route ne peut être protégé dans l'immédiat, on peut envisager un sauvetage actif, impliquant des volontaires qui vont ramasser le plus possible d'animaux avant qu'ils ne tentent de traverser la chaussée, pour les transporter ensuite de l'autre côté en direction de leur site de reproduction. L'impact de cette mesure ne peut sérieusement être quantifié, mais il a l'avantage de porter l'attention du public et des élus locaux sur un problème d'environnement. Cette prise en compte sociale d'un problème de conservation de la biodiversité peut être suivie avec le temps, de mesures plus constructives et d'un accompagnement bienveillant de la part des riverains et des élus. En Savoie, deux sites sont traités de cette manière, par les bénévoles de la LPO depuis 2 années, à Conjux au Nord du lac du Bourget, et à La Paroie, non loin de la Biolle.



Figure 4 : Une volontaire ramasse les crapauds au bord de la route qui mène de Portout à Conjux.

## b) Les barrières à amphibiens :

Avec l'accord des élus et des administrations départementales, il est possible, une fois qu'un site d'écrasement important a été repéré, de proposer l'installation saisonnière de dispositifs d'interception des amphibiens de part et d'autre de la route concernée. Il est d'usage de poser des barrières, sous forme d'un grillage de faible hauteur, aisément démontable et assorti de seaux de récupération, pour intercepter les amphibiens qui seront alors piégés temporairement. Une équipe de bénévoles est nécessaire pour assurer le suivi du site durant toute la durée de l'opération et tant que les barrières sont en place. Les amphibiens sont régulièrement récupérés et transportés manuellement de l'autre côté de la route à un rythme dont l'intervalle de temps ne peut excéder 24 heures, sous peine de risquer la mort des animaux prisonniers dans les seaux. Le plus souvent, les ramassages ont lieu matin et soir. Certains dispositifs atteignent jusqu'à 500 m de long, ce qui génère un important travail humain.



Figure 5 : Installation d'une barrière à amphibiens, à Saint Girod.

En Savoie, des dispositifs semblables sont installés depuis quelques années, sur les sites de Saint Sulpice, Châteauneuf, Saint Girod, Col de la Crusille, Col de Tamié, Aiguebelle, Epersy, Détrier.

## c) Les « crapauducs » :

Un « crapauduc » est un aménagement permanent destiné à assurer une protection des amphibiens lors de leur transit à travers un réseau routier. Il s'agit en général de tunnels aménagés en travers des routes qui permettent la traversée des amphibiens sous la chaussée. Le tout premier dispositif de ce type connu en Europe a été installé en Allemagne près de Zurich en 1969. Aux États-Unis, ce fut en 1987, dans le Massachusetts. Dans la partie australe du globe, un crapauduc a été réalisé en 1995 près d'Auckland en Nouvelle-Zélande. Depuis, un nombre important de ces crapauducs ont été construits de part le monde, en Europe et en France.

Un important projet de crapauduc qui doit voir le jour en 2019 sur le site du Col de la Crusille en Savoie, devrait comporter pas moins de sept tunnels de traversée sous une route autrefois campagnarde, devenue en quelque années une voie à grande circulation. A Aiguebelle dans la vallée de la Maurienne, un crapauduc est en fonctionnement depuis 2013 permettant de réduire l'effort de sauvetage.



d) Remarque sur le choix des sites pour les mesures de protection :

L'efficacité des dispositifs installés pour réduire la mortalité routière des animaux sauvages, dépend de leur positionnement le long des routes. Des sites repérés comme étant des "sites d'écrasement" actuels sont la plupart du temps choisis pour mettre en place de tels dispositifs. Mais, lorsque le phénomène d'écrasement est ancien, et qu'il n'ait pas bénéficié auparavant de mesures de prévention, la population des amphibiens peut avoir consécutivement déjà fortement diminué. Dans ce cas, les "sites d'écrasement" actuels, peuvent ne pas représenter complètement la dimension originelle de ces populations. En Savoie, on connaît des exemples, tels ceux de Brison Saint-Innocent, de Saint Sulpice, d'Aiguebelette le lac, ou encore de Champagneux. Dans ces secteurs, les zones d'écrasement maximum se sont déplacées, ou bien ont même disparu avec le temps. Ceci voudrait dire qu'il y a eu un effet négatif des écrasements au cours du temps sur les noyaux de population qui étaient en place à une certaine époque.

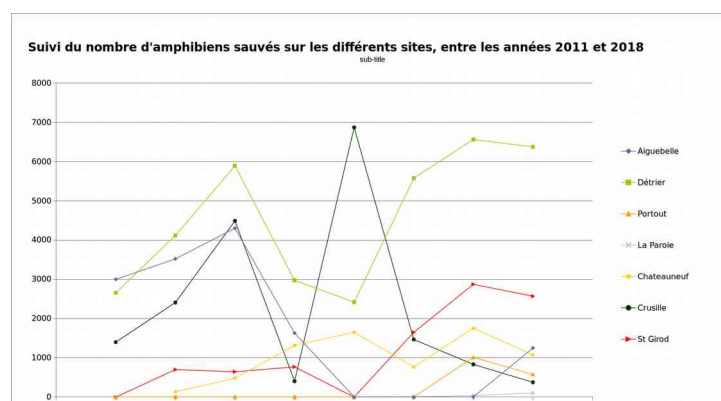
La position des sites d'écrasement maximum peut donc bouger avec le temps. Elle se déplace généralement depuis les segments routiers à forte circulation jusqu'à des portions à plus faible circulation, en raison de l'épuisement de la fraction de population qui a déjà été soumise à un écrasement intensif, sur les portions à fortes circulation. Le taux de mortalité y devient alors trop élevé et n'y permet plus son maintien.

Le déplacement du site d'écrasement maximum surviendrait plus rapidement pour les espèces qui effectuent de grandes distances de migration et qui sont susceptibles de croiser plus fréquemment des voies de circulation routière. Il conviendrait alors de repérer les circonstances qui font que les sites d'écrasement actuels ne constituent pas les meilleurs indicateurs pour le positionnement de dispositifs de sauvegarde, en vue de régénérer des populations plus anciennement impactées.

Schématiquement, on peut dire que lorsqu'on a affaire à des routes récentes, les sites d'écrasement maximum observés actuellement peuvent être choisis pour recevoir des mesures de protection. Sur des routes plus anciennes par contre, les sites repérés actuellement ne sont pas forcément le bon choix pour installer des mesures de protection. Le meilleur indicateur serait celui qui combinerait les observations actuelles, couplées à des mesures du taux de mortalité rapporté à l'effectif total de la population, et pas seulement le nombre d'écrasements constaté annuellement.

e) Remarque sur l'efficacité des aménagements de protection :

En dépit des mesures localement mises en place avec la participation des personnes volontaires et l'installation de dispositifs adaptés (crapauducs, cunettes, barrières, etc...), il y a peu de chance que ces mesures suffisent à elles seules à assurer la viabilité des populations sur le long terme. Beaucoup de ces aménagements échouent sur le long terme, par manque de maintenance et de suivi, ou bien à cause de malfaçons. Des scientifiques alertent déjà sur la précarité des fonds alloués pour pérenniser ces mesures au fil du temps et pour les améliorer, tout en les appliquant à une échelle plus large susceptible d'apporter un minimum d'efficacité pour stabiliser les effectifs d'amphibiens afin d'empêcher leur déclin général. Cette remarque vaut pour les reptiles également menacés aux échelles régionales.



## 6 - Besoins méthodologiques :

La mesure correcte du phénomène de mortalité routière sur les amphibiens n'est donc pas si simple qu'il n'y paraît au premier abord. Pour que différents jeux de données puissent être comparées en eux et que les données récoltées puissent signifier quelque chose en terme de dynamique des populations, il conviendrait de définir une méthodologie minimale, qui soit applicable au plus grand nombre de sites. En outre, il serait souhaitable que cette méthodologie puisse apporter un éclairage sur les différents phénomènes à l'origine des écrasements routiers.

A la conditions de bien connaître la structure démographique d'une population d'amphibiens donnée, il doit être possible d'obtenir un ratio entre le nombre d'individus tués sur les routes et le nombre de reproducteurs susceptibles d'emprunter la voie migratoire qui mène au lieu de ponte chaque année. Il s'exprimerait sous la forme  $R/S$ ,  $R$  étant le nombre de tués par année donnée, et  $S$  le nombre de reproducteur pour la même année.

Pour cela, il y a besoin de mettre au point des protocoles de suivi plus élaborés que ceux qui sont déjà pratiqués, souvent liés aux actions de sauvetage. Les études doivent viser la structure démographique des populations et les phénomènes de dispersion, ainsi que le pourcentage de reproducteurs dans les populations. La standardisation des opérations de suivi/sauvetage pourrait contribuer à l'avenir à garantir l'obtention de données fiables et comparables, pour connaître les paramètres démographiques recherchées.

Il semble également important en matière de politique de conservation générale à l'échelle d'une région, que des relevés séparés par espèces soient réalisés sur chaque site. La comparaison ultérieure des sites entre eux est ensuite possible, tout comme une typologie basée sur des indices de similarité d'un site à l'autre, en terme de composition d'espèces.

## 7 - Conclusion :

Les scientifiques font le constat que les études sur le phénomène de mortalité routière des amphibiens sont encore trop peu nombreuses en regard de la sensibilité de ce groupe d'espèces à ce phénomène et à ce qu'il implique en terme de leur conservation.

Ils préconisent une planification des études associées à des protocoles de terrains plus élaborés.

Ils insistent sur le rôle de l'éducation du grand public pour une meilleure acceptation des politiques publiques de prévention destinés aux amphibiens.



Figure 6 : Grenouille agile au bord d'une route.



## 8 - Bibliographie sommaire :

- Beebee, T. J. C. (2013), Effects of Road Mortality and Mitigation Measures on Amphibian Populations. *Conservation Biology*. doi: 10.1111/cobi.12063. Article first published online: 6 may 2013.
- Carr, Laurie W. and Fahrig, Lenore (2001). Effect of Road Traffic on Two Amphibian Species of Differing Vagility. *Conservation Biology* Vol. 15, No. 4 (Aug., 2001), pp. 1071-1078.
- Elzanowski et al. (2009). Amphibian road mortality in Europe: a meta-analysis with new data from Poland. *European Journal of Wildlife Research* (2009) 55:33–43.
- Glista, David J., Devault Travis L., Dewoody Andrew J. (2007). Vertebrate road mortality predominantly impact amphibians. *Herpetological Conservation and Biology* 3(1):77-87.
- Hartel et al. (2009). Spatial and temporal distribution of amphibian road mortality with a *Rana dalmatina* and *Bufo bufo* predominance along the middle section of the Târnava Mare basin, Romania. *North-Western Journal of Zoology*, Vol. 5, No. 1, 2009, pp.130-141.
- Heigl et al. (2017). Amphibian and reptile road-kills on tertiary roads in relation to landscape structure : using a citizen science approach with open-access land cover data. *BMC Ecology* (2017) 17:24.
- Jochimsen et al. (2004). A literature review of the effects of roads on amphibians and reptiles and the measures used to minimize those effects. Herpetology Laboratory, Department of Biological Sciences, Idaho Museum of Natural History, Idaho State University, University of Georgia, Savannah River Ecology Laboratory. Final draft 11 November 2004.
- Kimberly et al. (2008). Ecological effects of roads on amphibians and reptiles : A literature review. *Herpetological Conservation* 3:121-143.
- Mollov, I. (2005). A study of the influence of the automobile transport on the amphibians in urban environment. In: Yankov P. & A. Petrova (Eds.) *Proceedings of Student Scientific Conference "Biodiversity conservation and protected territories management"*, 17.XII.2005, Bulgarian Biodiversity Foundation, University of Sofia, Faculty of Biology, Sofia.
- Puky, Miklós. (2005). Amphibian road kills: A global perspective. *Proceedings of the 2005 International Conference on Ecology and Transportation*.
- Teixeira, Fernanda & Kindel, Andreas & Maria Hartz, Sandra & Mitchell, Scott & Fahrig, Lenore. (2017). When road-kill hotspots do not indicate the best sites for road-kill mitigation. *Journal of Applied Ecology*. 10.1111/1365-2664.12870.