

LA RESTAURATION DU MAILLAGE ÉCOLOGIQUE : UNE NÉCESSITÉ POUR ASSURER LA CONSERVATION DE L'HERPÉTOFAUNE EN WALLONIE

par

Eric GRAITSON (*) et Jean-Paul JACOB ()**

Introduction

En Wallonie, l'érosion de la diversité biologique est très nette. Le phénomène a surtout été étudié pour les plantes supérieures, les vertébrés et quelques invertébrés (JEUNIAUX & al., 1983 ; DIVERS AUTEURS, 1993). Il en ressort qu'un nombre important d'espèces ont disparu ou sont en régression relative, tandis qu'un petit nombre d'autres sont en expansion, entraînant une uniformisation et une banalisation des communautés végétales et animales.

Les raisons de la dégradation de la biodiversité en Wallonie sont multiples : disparition des pratiques agro-pastorales anciennes, pollution, urbanisation, prélèvements et dérangements excessifs..., mais la principale cause de régression des espèces, y compris de notre herpétofaune, semble bien être la disparition et l'altération des milieux. La disparition progressive d'un habitat particulier dans la matrice d'un paysage génère un processus de fragmentation. Celle-ci prend en compte la notion d'isolement qui résulte de la destruction des habitats. Il s'agit d'un phénomène dont les effets sont sensibles à partir d'un certain seuil (WITH & KING, 1999). Sous ce seuil, la destruction des habitats a un effet

(*) Eric GRAITSON : rue des Anneux, 7, B-4053 Embourg, Belgique, mail graitson.e@fsagx.ac.be.

(**) Jean-Paul JACOB : Coordination de l'Atlas herpétologique de Wallonie, c/o Aves, rue Fusch, 3 B-4000 Liège, Belgique, mail jp-jacob@yucom.be.

uniquement quantitatif sur le paysage : une «simple» perte d'habitats. Un changement qualitatif se produit au niveau du seuil : à ce point, une petite perte d'habitats supplémentaire induit une perte de connectivité entre les différents éléments. Le niveau de perte d'habitat auquel ce seuil se produit est déterminé par la distribution spatiale des habitats dans le paysage et par les capacités de dispersion des espèces (WITH & al., 1997).

De plus, dans nos régions densément bâties et intensivement cultivées, les milieux susceptibles d'accueillir la vie sauvage sont séparés par diverses «barrières» qui limitent les possibilités d'échanges et de déplacements des espèces.

Schématiquement, on peut distinguer trois seuils (Fig.1) dans la fragmentation des habitats (VOS & CHARDON, 1998) :

- le premier (Fig. 1a) se produit lorsqu'un paysage continu est fragmenté en habitats séparés avec de fréquents échanges entre les îlots. À ce stade, il n'y a pas d'effet négatif dû à la fragmentation et, en principe, tous les îlots sont occupés ;
- le deuxième (Fig. 1b) correspond à une fragmentation accrue, les habitats devenant plus petits et plus isolés. Les chances d'extinction des petites populations locales augmentent. Si les extinctions locales sont

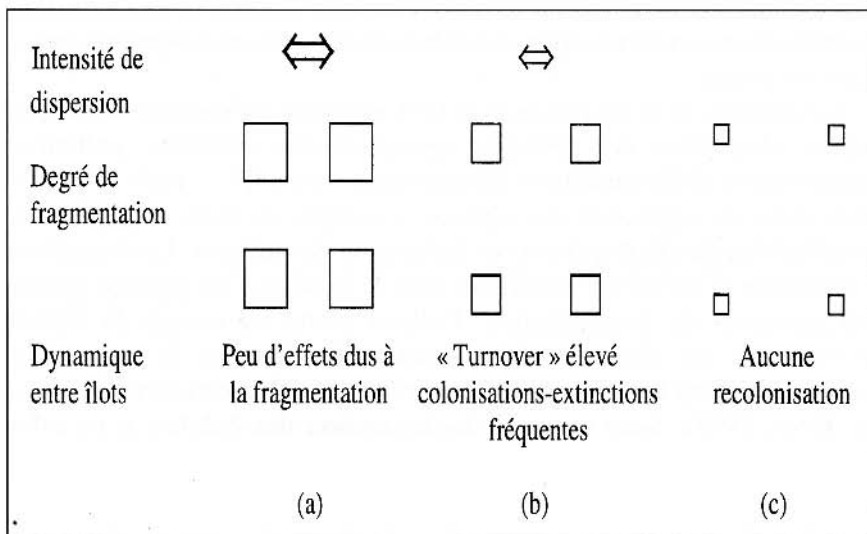


FIG. 1. — Dans un gradient de fragmentation, la dispersion et la dynamique des îlots changent graduellement (d'après OPDAM & al., 1993).

compensées par des recolonisations, le réseau de populations locales persiste. Les espèces montrent alors la dynamique spatiale caractéristique des métapopulations ;

- au troisième stade de fragmentation des habitats (Fig. 1c), les populations deviennent complètement isolées, les extinctions ne sont plus compensées par des recolonisations et les espèces sont menacées d'extinction à un niveau régional.

Dans la pratique, ce concept de métapopulation est particulièrement applicable à des espèces dont les habitats sont distribués en «taches» dans le paysage, comme les amphibiens habitant les mares ou les reptiles les fragments de landes. Il est évident que, dans une métapopulation, tous les sites n'ont pas la même importance : certains supportent des effectifs plus conséquents, ou sont mieux situés pour permettre des recolonisations ou des échanges entre les populations. On peut ainsi arriver à une situation où la disparition de quelques sites a une influence importante sur la distribution au niveau régional (NÈVE & BAGUETTE, 1994). Chez les amphibiens, de petites distances, inférieures à 1 km, peuvent suffire à isoler des populations (BEEBEE, 1996).

Les recherches sur la dynamique des métapopulations prennent une importance croissante. Il en va de même pour leurs applications en matière d'aménagement et de conservation aux niveaux paysagers et régionaux (FORMAN, 1995). Les recherches sur les métapopulations ont ainsi été très stimulantes pour le développement des concepts de réseau et de maillage écologiques. Soulignons que la plupart des enseignements tirés de l'étude des métapopulations peuvent être appliqués à toutes les espèces vivant en habitats fragmentés (VERBOOM & al., 1993).

Au cours de ces dernières années, le concept de réseau écologique s'est imposé comme un outil de première importance en matière de conservation de la nature. Il s'appuie sur des notions de biogéographie et d'écologie du paysage ; il vise tout particulièrement à apporter des réponses au problème de la fragmentation et de l'isolement des milieux (MELIN, 1997). Dans une approche simplifiée, le réseau écologique est composé d'éléments de grande richesse écologique (par exemple les réserves naturelles) «reliés» par des éléments linéaires (corridors) ou ponctuels (biotopes relais ou «stepping stones») du paysage (haies, talus, mares...) dont la trame forme le «maillage écologique». Ces éléments sont censés faciliter les échanges entre les populations et l'augmentation de certaines d'entre elles (oiseaux des haies par exemple).

L'herpétofaune : un groupe intéressant pour appliquer la théorie du maillage écologique

L'herpétofaune est un groupe intéressant car particulièrement vulnérable à la rupture du maillage écologique et donc aux processus de fragmentation des habitats. Les capacités de dispersion des amphibiens et des reptiles sont en effet bien plus réduites que celles d'autres vertébrés (mammifères, oiseaux) ; elles sont même très faibles pour les Lacertidés. Il en résulte que bien souvent les échanges entre les populations ne peuvent s'effectuer que sur des distances modestes, ne dépassant pas quelques centaines de mètres. De plus, les modes de locomotion de nos espèces les rendent très vulnérables à toutes sortes d'obstacles, particulièrement au trafic automobile. Les mortalités occasionnées par ce trafic lors des migrations d'amphibiens sont bien connues. Une récente étude hollandaise sur les anoures (VOS & CHARDON, 1998) parvient à la conclusion que l'effet négatif de fragmentation dû au réseau routier est souvent sous-estimé. De ces points de vue, l'herpétofaune est donc particulièrement vulnérable. Pour être efficace, la restauration d'un maillage écologique devra être plus complète que pour d'autres groupes animaux et s'écarter sensiblement du réseau routier.



FIG. 2. — Carrière de grand intérêt herpétologique isolée dans la matrice agricole. (Rhismes, photo : J. DUCHÈNE).

Les résultats de diverses études effectuées dans les pays voisins suggèrent que plusieurs espèces d'amphibiens se situent dans le second et le troisième stade de fragmentation des habitats (SJÖRGEN, 1991 ; VOS & CHARDON, 1998). Ce doit aussi être le cas de plusieurs espèces de reptiles, particulièrement celles qui, comme le lézard des souches (*Lacerta agilis*), sont inféodées aux landes à bruyères et aux pelouses semi-naturelles, puisque ces habitats ne représentent plus aujourd'hui que les maigres fragments subsistant d'une situation passée. Ces espèces ne doivent bien souvent leur survie qu'à de petits éléments du paysage (mares, talus, carrières...) qui participent au maillage écologique.

Enfin, l'abondance et le statut des espèces sont très différents d'une région biogéographique à l'autre et reflètent assez bien l'état de dégradation (ou de conservation) du maillage de la région considérée. Les priorités en matière de restauration d'un réseau et d'un maillage écologiques seront donc différentes suivant les régions.

Une grande variabilité interrégionale

La fréquence et l'abondance relative de chaque espèce dans les différentes régions biogéographiques (voir Tabl.1 ci-après) ont été établies sur la base de prospections effectuées, par les deux coauteurs au cours de ces dix dernières années dans des zones échantillons des différentes régions. Il n'est pas tenu compte des espèces introduites. Ces informations sont complétées par :

- les données des quelques études quantitatives disponibles (DOCHAIN, 1998 ; GRAITSON 1999, 2000 et 2000 (2001) ; STEVENS, 1999...) ;
- les données fournies par différents observateurs, en particulier celles rassemblées dans le cadre de l'atlas herpétologique de Wallonie en cours d'élaboration (PERCSY & al., 1996 ; JACOB & PERCSY, 2001) ;
- les informations bibliographiques.

Les prospections dans des zones échantillons sont indispensables pour obtenir des informations sur la fréquence et l'abondance des différentes espèces. En effet, les données collectées par les banques de données, en dehors des programmes organisés, ont un caractère trop fragmentaire et ponctuel pour permettre des comparaisons ; il s'agit en effet de données plus ou moins précises, dont le nombre varie en fonction de l'importance du réseau de collaborateurs et de la propension de ceux-ci à signaler telle espèce plutôt que telle autre.

Les évaluations utilisées au Tableau 1 restent néanmoins subjectives : elles ne sont pas basées sur une analyse statistique et les informations disponibles restent encore insuffisantes pour certaines régions. C'est particulièrement le cas pour la Hesbaye, la région de Charleroi, le Pays de Herve et l'Ardenne centrale. En revanche, le Condroz (auquel sont adjoints l'Ardenne condrusienne et le sillon Sambre-et-Meuse), la Fagne-Famenne-Calestienne, la Lorraine et certaines parties de l'Ardenne sont assez bien connus.

Une analyse plus détaillée du statut interrégional des différentes espèces pourrait être envisagée ultérieurement suite aux résultats obtenus dans le cadre de l'atlas.

N'ont pas été reprises dans ce tableau les espèces introduites ainsi que les espèces présumées éteintes ou dont on ne connaît plus de populations

TABLEAU 1. — Fréquence relative des espèces de l'herpétofaune wallonne dans les différentes régions biogéographiques

Symboles utilisés :

Cote de 1 à 5 : valeur 1 pour une espèce très rare dans la région considérée à valeur 5 pour une espèce commune et répandue

0 : espèce absente de la région considérée

X : espèce apparemment disparue dans un passé récent de la région considérée.

Région Espèce	Nord sillon Sambre-et- -Meuse	Condroz	Pays de Herve	Ardenne	Fagne- Famenne	Lorraine
<i>Salamandra</i>						
<i>salamandra</i>	2	3	2	5	5	4
<i>Triturus alpestris</i>	4	5	5	5	5	5
<i>Triturus cristatus</i>	1	2	1	X ?	3	2
<i>Triturus helveticus</i>	2	4	2	5	5	5
<i>Triturus vulgaris</i>	4	5	5	2	5	4
<i>Rana esculenta</i>						
<i>complex</i>	2	3	1	2	5	4
<i>Rana temporaria</i>	4	5	5	5	5	5
<i>Bufo bufo</i>	5	5	5	5	5	5
<i>Bufo calamita</i>	2	2	1	X ?	2	1
<i>Alytes obstetricans</i>	2	3	4	4	4	1
<i>Anguis fragilis</i>	3	5	4	5	5	5
<i>Lacerta vivipara</i>	2	3	1	5	5	4
<i>Lacerta agilis</i>	0	0	0	0	0	2
<i>Podarcis muralis</i>	1	3	2	2	3	1
<i>Natrix natrix</i>	1	2	1	2	2	2
<i>Coronella austriaca</i>	1 ?	2	1	2	2	2
<i>Vipera berus</i>	X	1	0	1	1	0

viables en Wallonie, à savoir : *Bombina variegata*, *Hyla arborea*, *Pelobates fuscus* et *Rana dalmatina*.

L'examen du Tableau 1 permet de constater que certaines espèces sont encore bien représentées, et ce, dans presque toutes les régions (l'orvet et le triton palmé sont beaucoup moins fréquents en Moyenne Belgique et le triton vulgaire en Ardenne). Il s'agit du crapaud commun (*Bufo bufo*), de la grenouille rousse (*Rana temporaria*), des tritons alpestre, palmé et vulgaire (*Triturus alpestris*, *T. helveticus*, *T. vulgaris*) ainsi que de l'orvet (*Anguis fragilis*). Ces espèces présentent une grande amplitude écologique et/ou un erratisme important. Bien qu'elles soient en régression (e.a. PARENT, 1984 et 1997), nous considérons qu'elles ne sont menacées de disparition que de façon ponctuelle et locale.

Un deuxième groupe est constitué d'espèces à abondance très variable, en régression, et qui sont menacées à l'échelle de certaines régions mais pas pour l'ensemble du territoire :

- *Rana esculenta* complex : Pays de Herve, Condroz oriental, certaines parties de l'Ardenne et de la Moyenne Belgique (Hesbaye notamment) ;
- *Alytes obstetricans* : essentiellement Hesbaye (limite d'aire de répartition) et Lorraine ;
- *Salamandra salamandra* et *Lacerta vivipara* : toutes les zones d'agriculture intensive et fortement urbanisées (Moyenne Belgique essentiellement), Pays de Herve ;
- *Podarcis muralis* : Lorraine, Ardenne, haute Sambre.

Un troisième groupe est composé d'espèces rares partout et menacées de disparition : *Bufo calamita*, *Triturus cristatus*, *Lacerta agilis* et *Vipera berus*. Toutes ces espèces diminuent et régressent fortement (e.a. PARENT, 1984 et 1997). On notera toutefois qu'elles présentent encore, en quelques rares stations, des populations abondantes pouvant servir de «réservoir», et qui, idéalement, devraient toutes être incluses dans les zones noyaux du réseau écologique (voir § Les sites de grand intérêt herpétologique).

Le statut de la couleuvre à collier (*Natrix natrix*) et de la coronelle lisse (*Coronella austriaca*) doit encore être affiné ; il semble qu'il soit intermédiaire entre ceux des espèces du deuxième et du troisième groupe. Ainsi, la survie de populations stables de couleuvres au nord du Sillon Sambre-et-Meuse, sur le plateau de Herve et dans certaines parties du Condroz et de l'Ardenne semble désormais incertaine. Il est à craindre

que, dans un futur proche, ces deux espèces deviennent fortement menacées de disparition sur l'ensemble du territoire wallon.

Enfin, un dernier groupe est constitué d'espèces apparemment éteintes en Wallonie (pas d'observations récentes, quoique la survie d'une population isolée d'une de ces espèces ne soit pas totalement exclue), mais pour lesquelles des populations existent à proximité de nos frontières : *Bombina variegata*, *Pelobates fuscus*, *Rana dalmatina* et surtout *Hyla arborea* dont des colonies ont été signalées à quelques kilomètres des frontières hollandaise, grand-ducale et française.

La Fagne-Famenne et la Lorraine ont le privilège d'abriter ensemble la totalité des espèces de l'herpétofaune vivant encore en Wallonie. A l'opposé, le nord du sillon Sambre-et-Meuse est la région dont la richesse spécifique est la plus faible. Il faut constater que cette situation est malheureusement analogue à celle d'autres groupes fauniques, par exemple les Lépidoptères Rhopalocères (GOFFART & al., 1992).

La constitution du réseau écologique

Ce paragraphe a pour but de lancer des pistes en faveur du maintien du réseau écologique et, là où il est rompu, d'une restauration qui soit favorable à l'herpétofaune. Par conséquent, les considérations qui suivent ne sont certainement pas exhaustives : seuls quelques points nous semblaient importants ont été développés.

Les sites de grand intérêt herpétologique

Idéalement, les zones centrales du réseau écologique devraient inclure les zones de grand intérêt herpétologique (SGIB, Natura 2000 e.a.). Malheureusement, ces milieux sont encore très peu protégés en Wallonie ; en effet, à l'inverse de ce qui se passe pour la flore vasculaire et l'avifaune, la richesse herpétologique d'un site est encore rarement décisive pour sa mise en réserve naturelle. Cette situation est d'autant plus regrettable que les milieux les plus riches pour l'herpétofaune sont souvent des biotopes de substitution (carrières et friches notamment), ne présentant pas toujours un intérêt floristique ou ornithologique suffisant pour retenir l'attention des naturalistes. C'est par exemple le cas de la carrière de Trooz (province de Liège) qui est probablement, pour l'herpétofaune, le site le plus riche de la vallée de la Vesdre. Au moins 11 espèces d'amphibiens et de reptiles fréquentent ce site, certaines d'en-



FIG. 3. — Ancienne sablière de grand intérêt herpétologique. (Anhée, photo : J.-P. JACOB).

tre elles (lézard des murailles, alyte) s'y rencontrant même en abondance, et ce, malgré l'exploitation de la carrière. On notera d'ailleurs que parmi les sites importants en Wallonie, un nombre non négligeable sont en exploitation (carrières, gravières, briqueteries... – REMACLE, 1998 et 2000). Certains d'entre eux pourraient, par convention ou acquisition, faire l'objet de mesures de gestion ou d'exploitation plus favorables à la biodiversité. De telles conventions sont probablement indispensables pour assurer la survie de certaines espèces, par exemple celle du crapaud calamite. En effet, en dehors de la colonie isolée du domaine militaire de Lagland (Arlon), les stations de cette espèce sont presque toutes situées dans de tels milieux (notamment en basse Meuse, en Brabant wallon et en Hainaut). En outre, la préservation de ce crapaud dans des sites qui ne sont plus exploités est souvent problématique ; l'espèce étant inféodée à des stades pionniers, des mesures de gestion adéquates doivent alors être prises pour assurer sa survie.

Une attention particulière devrait être apportée aux espèces qui, dans nos régions, possèdent une aire à caractère relictuel et/ou se trouvent en limite d'aire. Ainsi, le lézard des murailles, bien qu'encore relativement abondant dans certaines vallées, possède de nombreuses colonies qui, en raison de leur isolement naturel ou artificiel, sont très vulnérables et ne pourraient faire l'objet d'une recolonisation si elles venaient à disparaître.

L'établissement d'un inventaire le plus exhaustif possible des sites d'intérêt herpétologique et des stations d'espèces menacées est un des objectifs majeurs de l'atlas en cours de réalisation à l'initiative d'AVES-Rainne. Cette démarche risque malheureusement d'être trop tardive pour certaines espèces. Ainsi, la rainette verte (*Hyla arborea*) n'a plus été retrouvée en dépit de recherches poussées.

Dans les années à venir, la protection de zones où existent encore des populations «réservoir» des espèces les plus menacées devrait évidemment être prioritaire : par exemple, la basse Meuse, la région du Centre-Borinage et la Fagne-Famenne occidentale pour *Bufo calamita* ; la Lorraine et la Fagne-Famenne occidentale pour *Triturus cristatus* ; le terrain militaire de Lagland et certaines carrières abandonnées pour *Lacerta agilis* ; certains tronçons de rivières pour les serpents (la haute Meuse, la Lesse et la Lomme, le Bocq, la Molinee, le Hoyoux, certains tronçons des vallées de la Semois, de l'Ourthe et de leurs affluents), ... De telles mesures permettront en outre à la Wallonie de remplir ses obligations internationales (Directive Faune-Flore-Habitats, Convention de Berne).

La restauration du maillage écologique

Afin d'éviter la disparition de nombreuses populations trop isolées, il est nécessaire de reconstituer le réseau de petits éléments paysagers (mares, haies, talus, fossés...) qui peuvent servir de corridors et de relais entre ces populations et qui ont été fortement mis à mal au cours des dernières décennies. La détérioration des paysages ruraux et des habitats est en effet particulièrement grave en Moyenne Belgique et au Pays de Herve. Elle s'accroît dans les autres régions, en particulier en Lorraine belge, sous l'influence d'une rapide urbanisation et de l'intensification agricole couplée à la mise en œuvre de nouveaux remembrements. En résultent des espaces monotones et inhospitaliers pour la plupart des espèces qui ne doivent plus être décrits. Pour l'herpétofaune, les conséquences sont des pertes continues de sites de reproduction et d'habitats interuptiaux. La fragmentation et la réduction des milieux non soumis à une pression extrême sont telles que même des espèces parmi les plus banales, comme la grenouille rousse, risqueront de disparaître dans certaines localités si aucune réelle inversion de tendance n'intervient. Les actions favorables au maintien ou à la restauration d'éléments du maillage sont encore trop limitées pour cela, quoique des progrès puissent être attendus du développement des mesures agri-environnementales. Toute-

fois, celles-ci sont avant tout perçues comme agronomiques et environnementales sensu stricto par les autorités régionales. La sélection des indicateurs environnementaux opérée par la Direction Générale de l'Agriculture en octobre 2000 n'identifie en effet aucun indicateur proprement biologique parmi les vingt choisis.

Par ailleurs, il est aussi indispensable de contrer les effets de certaines «barrières» sur les déplacements des animaux, et ce, sur l'ensemble du territoire wallon mais en priorité autour des sites majeurs subsistant. Dans ce cadre, des mesures utiles aux espèces les plus vulnérables et spécialisées doivent être préconisées, tant sur le plan réglementaire que sur celui des aménagements à réaliser. A ce propos, et bien que les opérations de traversées d'amphibiens doivent se poursuivre lors des migrations de printemps, il faut reconnaître qu'elles ne sont bénéfiques qu'aux espèces les plus communes. La création de «crapauducs» devrait être envisagée sur différents axes routiers et autoroutiers afin de permettre aussi des traversées d'espèces qui ne migrent pas de façon massive ou plus tard que les migrations de la grenouille rousse ou du crapaud commun. On pourra notamment profiter de travaux de réparation de certains tronçons routiers pour la mise en place d'installations permanentes de protection pour batraciens, comme cela a été fait à Ferrières en Province de Liège (VANGUESTAINE, 1999).

Il est à redouter que les autoroutes ne constituent des obstacles infranchissables pour notre herpétofaune. Une attention particulière devrait donc être apportée à la préservation des rares zones où les animaux peuvent contourner de tels obstacles, par exemple sous les grands viaducs.

La prise en compte du réseau hydrographique devrait être essentielle dans la constitution du réseau écologique. Les vallées constituent les principaux corridors naturels (BLANCHARD, 1997) et de nombreuses espèces ont migré par ce réseau, en particulier les reptiles. Un grand nombre de milieux riches (briqueteries, prés humides, carrières, landes, affleurements rocheux...) se situent dans les fonds de vallées ou sur leurs versants ; l'aménagement du territoire fait souvent obstacle aux échanges entre ces milieux. Ceci est particulièrement vrai pour les espèces qui, comme la couleuvre à collier, effectuent des déplacements saisonniers entre les zones humides des fonds de vallées et les versants ensoleillés. La seule mesure vraiment efficace pour protéger cette espèce serait d'édicter des règles strictes d'aménagement du territoire (pas d'urbanisation ou d'industrialisation) pour certains tronçons de vallée, autour d'importantes zones humides et de grands ensembles d'étangs.

Pour les amphibiens, l'utilisation de corridors biologiques, c'est-à-dire d'un élément linéaire continu, paraît malaisée, surtout sur de grandes distances. C'est donc principalement le modèle des biotopes relais qui doit être envisagé. La restauration du maillage écologique devrait en grande partie consister en la création ou la restauration de réseaux de mares, sans négliger les milieux environnants (habitats d'été et d'hiver). Ce genre d'opération a d'ailleurs déjà commencé dans certaines régions, par exemple au Grand-Duché de Luxembourg où la création de nombreuses mares a permis la sauvegarde et l'expansion de la rainette verte (JUNCK, 1999). Les résultats sont encourageants : les deux populations résiduelles initialement isolées sont actuellement interconnectées et les effectifs ont considérablement augmenté.

En Wallonie, la conservation des populations menacées est d'autant plus urgente que les batraciens et reptiles sont d'assez médiocres colonisateurs, notamment par comparaison avec les oiseaux et certains insectes. La situation très défavorable de la majorité des espèces (JACOB & PERCSY, 2001) motive l'établissement de plans de conservation pour les plus exposées. Cette démarche est d'ores et déjà initiée dans le cadre des travaux du programme d'Inventaire et Surveillance de la Biodiversité (I.S.B.) soutenu par la Région wallonne et dont le volet herpétologique est confié à AVES-Rainne. Un des objectifs de ces plans est de préserver les réseaux de sites de reproduction.

Pour les reptiles, les groupements de lisières et les fragments de landes sont les éléments du maillage qui devraient faire l'objet de mesures de maintien et de restauration privilégiées. Ces milieux peuvent servir de corridors et de relais entre des sites plus importants (carrières, grandes landes...). De nombreux autres éléments peuvent participer à ce maillage (talus, fossés...), mais nous n'insisterons que sur un type d'élément pouvant servir de corridor et qui revêt une grande importance pour les reptiles : les voies ferrées.

La richesse herpétologique du réseau ferroviaire et son rôle particulièrement important dans le maillage écologique commencent à être bien connus (GRAITSON, 1999 ; GRAITSON & al., 2000). Toutes les espèces de reptiles de Wallonie fréquentent les voies ferrées ; celles-ci ont permis d'augmenter les effectifs de nombreuses populations et ont fourni des biotopes refuges. Elles ont aussi assuré des échanges entre les populations et elles fournissent même depuis un peu plus d'un siècle des voies de migrations nouvelles pour plusieurs espèces. Une grande attention devrait donc être portée à ce type de milieu, particulièrement à la gestion



FIG. 4. — Bord de voie ferrée abritant une population de *Lacerta agilis*. (Pin, photo : J.-P. JACOB).

des voies désaffectées dont la plupart vont être reconverties en pistes cyclables dans le cadre du projet RAVeL. Une gestion écologique du réseau ferroviaire qui soit favorable à l'herpétofaune est donc primordiale. Il serait même indispensable de protéger certaines voies désaffectées si l'on veut éviter la disparition d'espèces rares (serpents en haute Meuse ou dans les vallées du Bocq et de la Molinee, lézard des souches en Gaume par exemple).

Conclusion

L'herpétofaune apparaît particulièrement vulnérable à la rupture du maillage écologique. Dès lors, ce groupe peut constituer un modèle intéressant pour la recherche de remèdes à cette rupture. La connaissance du statut interrégional des différentes espèces pourrait aider à dégager des priorités en ce sens. Aux mesures ponctuelles de protection des sites de grand intérêt herpétologique, il faudrait ajouter des mesures globales de restauration d'un maillage écologique incluant notamment des règles strictes d'aménagement du territoire visant à contrer les effets de certaines «barrières» sur les déplacements des animaux.

BIBLIOGRAPHIE

BEEBEE T.J.C., 1996. — Ecology and Conservation of Amphibians. Chapman & Hall, London, 214 p.

- BLANCHARD F., 1997. — Eléments de réflexion sur la biodiversité et la mise en réseau. Apport de l'outil phytosociologique. *Région wallonne, D.G.R.N.E., Travaux* **18** [Coll. Colloque Arquennes 1995] : 77-96.
- DELESCAILLE L.-M., 1993. — Le maillage écologique et l'espace rural. *Annales Gembloux*, **99** : 61-69.
- DIVERS AUTEURS, 1993. — Etat de l'Environnement Wallon. Région wallonne, D.G.R.N.E. : 119-207.
- DOCHAIN P., 1998. — Inventaire des lieux de reproduction des Batraciens et des Reptiles dans une partie du Parc naturel des vallées de la Burdinale et de la Meuhaigne. Mémoire de fin d'études, Graduat Agronomie et Environnement, ISI Huy.
- DUHAYON G. & WOUÉ L., 1995. — Structure, réseau et maillage. In : *Le Grand Livre de la Nature en Wallonie*. Casterman, Tournai : 215-219.
- FORMAN R.T.T., 1995. — Land mosaics : The ecology of landscape and regions. Cambridge university press, Cambridge, 622 p.
- GOFFART P., BAGUETTE M. & DE BAST B., 1992. — La situation des Lépidoptères Rhopalocères en Wallonie ou Que sont nos papillons devenus ? *Bull. Annales Soc. R. Belge Ent.*, **128** : 355-392.
- GRAITSON E., 1999. — Rôles des voies ferrées désaffectées dans le maillage écologique : le cas du Lézard vivipare et des lépidoptères rhopalocères. Mémoire de licence en Biologie animale, ULg, 49 p.
- GRAITSON E., 2000. — Répartition du lézard des murailles *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768) dans le bassin de la Vesdre. Données nouvelles sur l'écologie de l'espèce et sur l'influence des facteurs anthropiques. *Natur. Belges*, **81** : 369-375.
- GRAITSON E., 2000 (publié en 2001). — L'intérêt herpétologique des carrières du Condroz oriental. *Natura Mosana*, **53** : 109-118.
- GRAITSON E., HUSSIN J. & PARENT G.H., 2000. — Le rôle des voies ferrées dans la mise en place des reptiles en Belgique et dans quelques territoires adjacents (Nord et Nord-Est de la France, Grand-Duché de Luxembourg). *Natur. Belges*, **81** : 376-395.
- HANSKI H. & GILPIN M., 1991. — Metapopulation dynamics : brief history and conceptual domain. *Biol. Journ. Linn. Soc.*, **42** : 3-16.
- HANSSON L., 1991. — Dispersal and connectivity in metapopulations. *Biol. Journ. Linn. Soc.*, **42** : 89-103.
- HUSSIN J. & PARENT G.H., 1996. — Données nouvelles (1985-1995) sur la chorologie et sur l'écologie du Lézard des murailles, *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768) au Benelux. *Natur. Belges*, **77** : 51-64.
- HUSSIN, J. & PARENT, G.H., 1998.- Données nouvelles (1985-1996) sur la chorologie et sur l'écologie de la Vipère péliade, *Vipera berus berus* Linné, en Belgique. *Natur. Belges*, **79** : 257-269.
- JACOB J.-P. & PERCSY C., 2001. — Evolution de l'herpétofaune et résultats provisoires du nouvel atlas. Colloque inventaire et suivi de la biodiversité en

Région wallonne, Wépion, 24 et 25 mars 2000. Résumé de communication (Actes en prép.).

- JEUNIAUX Ch., DEVILLERS P., JACOB J.-P., LEDANT J.-P., LIBOIS R., PARENT G.-H., PHILIPPART J.-C., RUWET J.-C., THOMÉ J.-P., THOMÉ M. & VRANKEN M., 1983. — Animaux en danger en Wallonie. Pourquoi notre faune disparaît-elle ? Fondation Roi Baudouin & Région wallonne. Editions D. Hatier, Bruxelles, 176 p.
- JUNCK C., 1999. — Le programme pour la conservation des mares au Grand-Duché de Luxembourg et les mesures spéciales pour la sauvegarde de la rainette arboricole. Poster au Colloque herpétologique «Connaissance, répartition et conservation des espèces», Namur, 7 mars 1999.
- LEFEUVRE J.C., 1998. — La mise en réseau des espaces protégés : Une nécessité pour l'Europe de demain. In : Les réseaux écologiques. *Naturoipa* [Editions du Conseil de l'Europe], **87** : 6.
- MARIAGE M., 1999. — Evaluation de la richesse en batraciens des mares du parc naturel du Pays des Collines en vue de son aménagement. Haute école de la Province de Liège Rennequin Sualem, Département agronomique, Mémoire (graduat en Agronomie).
- MEERTS P. & BAGUETTE M., 1995. — Les habitats fragmentés et l'avenir des petites populations. In : Le Grand Livre de la Nature en Wallonie. Casterman, Tournai : 37-39.
- MELIN E., 1997. — La problématique du réseau écologique. Bases théoriques et perspectives d'une stratégie écologique d'occupation et de gestion de l'espace. *Région wallonne, D.G.R.N.E, Travaux* **18** [Coll. Colloque Arqueennes 1995] : 39-56.
- MOUGEY T., 1996. — Des tunnels pour batraciens. *Le Courrier de la Nature*, **155** : 22-28.
- NÈVE G. & BAGUETTE M., 1994. — Structure spatiale d'une métapopulation du nacré de la bistorte (*Proclissiana eunomia*). *Cahiers Rés. Natur. - RNOB*, **7** : 89-94.
- OPDAM P., VAN APELDOORN R., SCHOTMAN A. & HALKHOVEN J., 1993. — Population responses to landscape fragmentation. In : Landscape Ecology of a Stressed Environment, Eds. C.C. Vos & P. OPDAM. Chapman & Hall, London : 197-218.
- PARENT G.H., 1978a. — Contribution à la connaissance du peuplement herpétologique de la Belgique : Le caractère relictuel d'âge atlantique de l'aire du Lézard des murailles, *Lacerta muralis muralis* (Laurenti) au Benelux. *Natur. Belges*, **59** : 209-222.
- PARENT G.H., 1978b. — Répartition et écologie du Lézard des souches, *Lacerta agilis agilis* Linné, en Lorraine belge et au Grand-Duché de Luxembourg. *Natur. Belges*, **59** : 257-275.
- PARENT G.H., 1984. — Atlas des batraciens et reptiles de Belgique. *Cah. Ethol. Appl.*, **4**, 198 p.

- PARENT G.H., 1997. — Chronique de la régression des Batraciens et Reptiles en Belgique et au Grand-Duché de Luxembourg. *Natur. Belges*, **78** : 257-304.
- PERCSY C., JACOB J.-P., PERCSY N., DE WAVRIN H. & REMACLE A., 1996. — Projet d'Atlas herpétologique pour la Wallonie et Bruxelles. Aves, 34 p.
- REMACLE A., 1998 et 2000. — Les carrières en Région wallonne : inventaire, intérêt biologique et propositions de sites à protéger. Rapports de Conventions FuSAGx – Région wallonne. Avril 1998 : 73 p. + annexes ; mai 2000 : 55 p. + annexes.
- SIMON B., 2000. — Distribution, habitats et problématique de la conservation du triton crêté (*Triturus cristatus*) en Wallonie. Haute école de la province de Liège Rennequin Sualem, Département agronomique. Mémoire (graduat en Agronomie), 95 p. + annexes.
- SJÖRGEN P., 1991. — Extinction and isolation gradients in metapopulations : the case of the pool frog (*Rana lessonae*). *Biol. Journ. Linn. Soc.*, **42** : 135-147.
- STEVENS V., 1999. — Conservation du crapaud calamite en Région Wallonne. Etat de la question dans le Brabant wallon. Mémoire de Licence en Biologie, UCL, Louvain-la-Neuve, 95 p.
- TANGHE M., 1993. — Le maillage écologique comme modèle planologique pour la conservation et l'amélioration du paysage agricole de la Wallonie. *Nouvelles de la Science et des Technologies*, **11** : 133-141.
- VANGUESTAINE J.-M., 1999. — Installations permanentes pour batraciens et mares de substitution. Poster au Colloque herpétologique «Connaissance, répartition et conservation des espèces», Namur, 7 mars 1999.
- VERBOOM J., METZ J.A.J. & MEELIS E., 1993. — Metapopulation models for impact assessment of fragmentation. In : *Landscape Ecology of a Stressed Environment*, Eds. C.C. VOS & P. OPDAM. Chapman & Hall, London : 179-192.
- VOS C.C. & CHARDON J.P., 1998. — Effects of habitat fragmentation and road density on the distribution pattern of the moor frog *Rana arvalis*. *Journ. Animal Ecology*, **35** : 44-56.
- WITH K.A. & KING A.W., 1999. — Extinction thresholds for species in fractal landscapes. *Conservation Biology*, **13** : 314-326.
- WITH K.A., GARDNER R.H. & TURNER M.G., 1997. — Landscape connectivity and population distributions in heterogeneous environments. *Oikos*, **78** : 151-169.