

Les abris artificiels : un outil pour les inventaires herpétologiques et le suivi des populations de reptiles

par

Eric GRAITSON⁽¹⁾ et Guy NAULLEAU⁽²⁾

⁽¹⁾aCREA, Université de Liège
Sart Tilman B22, B-4000 Liège, Belgique
e.graitson@ulg.ac.be

⁽²⁾CNRS, Centre d'études biologiques de Chizé
79360 Villiers-en-Bois, France
Guy.Naulleau@tele2.fr

Résumé - Une synthèse bibliographique relative à l'utilisation des abris artificiels dans les inventaires herpétologiques en Europe occidentale est présentée. Les méthodologies utilisées dans les différentes études sont comparées. Les auteurs distinguent trois types d'inventaires : qualitatifs, semi-quantitatifs et quantitatifs. La comparaison des résultats obtenus dans diverses études montre que l'utilisation de plaques refuges favorise fortement la détection d'au moins cinq espèces (*Anguis fragilis*, *Coluber viridiflavus*, *Coronella austriaca*, *Elaphe longissima* et *Natrix natrix*) et permet la détection d'individus juvéniles bien plus souvent qu'en prospection visuelle classique. De plus, la fréquentation des abris augmente avec les années. Les résultats concernant la détection des Vipéridés, des Lacertidés et de certains amphibiens sont plus variables selon les études. Pour ces espèces l'utilisation d'abris artificiels est utile aux inventaires qualitatifs mais le protocole gagnerait à être affiné pour les inventaires quantitatifs.

Mots-clés : Reptiles, technique d'inventaire, abris artificiels.

Summary - Artificial shelters: a technique for completing species check-lists and for monitoring reptile populations. We present a bibliographic review on the use of artificial shelters to obtain herpetological species check-lists in Western Europe. The methodologies in the different studies are compared. Three different kinds of listing are distinguished: qualitative, semi-qualitative, and quantitative. Comparisons across studies show that the use of shelter-plates highly favours the detection of at least five species (*Anguis fragilis*, *Coluber viridiflavus*, *Coronella austriaca*, *Elaphe longissima*, and *Natrix natrix*). Plates also allow the detection of juvenile individuals more reliably than the visual searching method. Shelter use increases with time. More variation was found in the detection of Viperids, Lacertids and some amphibians. For these species, artificial shelter use is useful for qualitative listings but the procedure should be improved for quantitative listings.

Key-words: Reptiles, recording technique, artificial shelter plate.

I. INTRODUCTION

L'inventaire, et à fortiori le suivi, de populations de reptiles n'est guère aisé à entreprendre car ces animaux sont généralement sous-détectés, en particulier en comparaison avec d'autres groupes taxonomiques. Plusieurs raisons peuvent expliquer cet état de fait (Foster 1996). La plupart des espèces présentes sous nos latitudes ont des mœurs et une coloration discrètes. De plus, elles sont souvent présentes à de faibles densités et peuvent être inactives et ainsi inaccessibles durant de longues périodes. Enfin, contrairement aux amphibiens, elles ne marquent habituellement pas de comportement saisonnier d'agrégation lié à la reproduction.

Il en résulte un manque d'information relatif à la présence ou l'absence de certaines espèces sur un site donné, à l'évaluation de la taille de leur population, ou encore à l'évolution de ces populations et donc de leur statut. Ce déficit d'information peut avoir des conséquences importantes en terme de conservation des reptiles. Pour pallier, au moins partiellement, ce problème, diverses méthodes d'inventaires, recensements et suivis de populations de reptiles ont été mises au point. Une des méthodes les plus utilisées en Europe occidentale est celle dite des "plaques refuges" ou "abris artificiels" qui consiste à déposer à même le sol de grands objets plats, de nature diverses, qui accumulent la chaleur, tout en servant d'abris et qui sont très prisés par les reptiles. L'objet de cet article est de fournir une synthèse bibliographique relative à l'utilisation de cette méthode en Europe occidentale.

La technique des plaques a été utilisée en Suisse dès les années 1970 (Pillet & Gard 1979). En France, des plaques ont été posées en 1980 (Lucchini 1997, Naulleau *et al.* 2000), puis l'utilisation de cette technique s'est développée (Rossi 1996 et 1999 ; Couratier & Girault 1998 ; Guiller & Legentilhomme, com. pers.). Cette technique a beaucoup été utilisée en Grande-Bretagne (Grant *et al.* 1992 ; Reading 1996b), de nombreuses références figurent dans les actes d'un séminaire qui s'est tenu en novembre 1995 (Foster & Gent 1996). La technique est utilisée dans d'autres pays d'Europe occidentale, comme l'Allemagne (Walter & Wolters 1997), la Belgique (Graitson 2004a et b) et la Suisse (Berney 2003).

Les informations recueillies lors de ces études se situent sur plusieurs plans (Graitson 2004a) :

- chorologique : inventaire (présence/absence) ;
- écologique : estimation de l'effectif ou de l'abondance des populations, informations

relatives aux milieux fréquentés par les espèces et aux microbiotopes recherchés par les individus ;

- éthologiques : informations diverses sur la détection des reptiles, leur phénologie... ;
- biologie de la conservation : mise en évidence de sites clés pour la protection des espèces, données relatives au statut des populations...

II. MATÉRIEL ET MÉTHODE

A. Objectifs des études

En fonction des objectifs recherchés et des méthodologies utilisées, les résultats obtenus peuvent être qualitatifs, semi-quantitatifs, ou quantitatifs.

1. Inventaire qualitatif

Si l'on se contente d'un inventaire qualitatif, il suffit de soulever périodiquement les plaques posées au préalable et d'identifier les espèces rencontrées dessous. Un nombre restreint de visites, réparties entre le printemps et l'automne, sur une ou deux années, permet d'atteindre cet objectif.

2. Inventaire semi-quantitatif

Un inventaire semi-quantitatif permet d'obtenir une estimation relative de l'abondance des populations, notamment par des comparaisons entre site. Comme pour un inventaire qualitatif, seul un petit nombre de visites sont nécessaires. Mais lorsque des reptiles sont contactés, la classe d'âge, le sexe ainsi que tout autre caractère morphologique permettant une identification individuelle doivent être notés afin d'estimer le nombre minimum d'individus de chaque espèce observé. Un marquage, quel qu'il soit, peut aussi permettre une identification individuelle certaine. Des inventaires de ce type ont été menés récemment en Suisse (Berney 2003) et en Belgique (Graitson 2004a).

3. Inventaire quantitatif

Si l'on désire aborder l'aspect quantitatif, le protocole devient plus contraignant. Il nécessite d'une part un grand nombre de visites, et ce, de préférence durant plusieurs années ; d'autre part l'utilisation d'une technique de capture, marquage et recapture afin

d'estimer les effectifs et les densités de population. Les animaux trouvés sous les plaques doivent alors être sexés, mesurés, pesés et marqués individuellement avant d'être relâchés. De telles études ont notamment été menées dans le centre-ouest de la France sur *Elaphe longissima* (Naulleau *et al.* 2000) et dans le sud de la Grande-Bretagne, en particulier sur *Anguis fragilis* et *Coronella austriaca* (Foster & Gent 1996).

En outre, lorsque ces inventaires sont menés sur une période suffisamment longue, ils permettent d'effectuer un suivi de l'évolution des populations (monitoring).

B. Matériaux utilisés

Selon les études, des matériaux très divers ont été utilisés comme abris artificiels (Tab. I et II).

En France et en Suisse les tôles ondulées galvanisées sont les plus utilisées comme abris artificiels (e.a. Rossi 1999, Berney 2003), cependant, les plaques ondulées en fibrociment sont plus fréquentées par les reptiles (Naulleau *et al.* 2000, Naulleau 2002). En Belgique ce sont essentiellement ces dernières qui sont utilisées (Graitson 2004a et b), parfois les tôles ondulées galvanisées ou les bâches en toile foncées.

En Grande-Bretagne, les tôles métalliques ondulées, parfois peintes en noir pour accumuler davantage la chaleur, semblent être l'un des meilleurs matériaux. Lorsque le choix est proposé, les reptiles (*Anguis fragilis*, *Lacerta vivipara*, *Natrix natrix* et *Vipera berus*, toutes espèces confondues), fréquentent les abris artificiels dans les proportions suivantes : 57% pour les tôles métalliques, 28% pour le bois, 10% pour le fibrociment et 5% pour le caoutchouc (Cheung & Gent, 1996).

Toutefois, certains matériaux sont plus attractifs vis-à-vis de certaines espèces. Ainsi, les vipères péliades observées par Cheung & Gent (1996) ne le furent que sous des plaques en bois. Riddell (1996) effectue un plus grand nombre d'observations d'orvets avec du feutre de toiture (qui restitue plus longtemps la chaleur) qu'avec d'autres matériaux, de plus par temps chaud l'orvet délaisse les tôles métalliques au profit du feutre de toiture, du fibrociment et de la moquette. L'attractivité des matériaux peut aussi varier en fonction de la classe d'âge. Ainsi, toujours pour l'orvet, Graitson (2004b) trouve une majorité de juvéniles sous des tapis de balatum, alors que ceux-ci sont peu fréquentés par les animaux adultes.

La nature des matériaux à utiliser dépend donc de l'objectif de l'étude. Si le but est d'effectuer un inventaire qualitatif, il est préférable de diversifier les abris artificiels.

C. Taille des plaques (Tab. I et II)

En Grande-Bretagne, la surface des abris artificiels utilisés varie de 0,5 m² à 1 m² (Foster & Gent 1996). En France, cette surface varie de 0,4 m² à 2 m² (Rossi 1999). En Suisse, elle est 0,5 m² (Berney 2003). En Belgique, elle est en moyenne de 1,8 m², les plus grands abris utilisés sont des bâches en toile d'environ 4 m² (Graitson 2004a).

En pratique, il faut trouver un bon compromis entre la taille des plaques et les facilités de manutention et de capture. En augmentant de manière trop importante la taille des plaques, on augmente les difficultés de mouvement de la plaque et de capture. Les Anglais recommandent une taille de 0,5 m² (Froglife 1996). Toutefois, des abris plus grands semblent plus recherchés par les individus adultes d'espèces atteignant de grandes tailles comme *Coluber viridiflavus* et *Natrix natrix* (obs. pers.).

D. Localisation des abris artificiels

Le choix de l'emplacement des plaques est un facteur essentiel pour la détection des reptiles. Celles-ci doivent non seulement être disposées dans des sites présentant de bonnes potentialités pour l'accueil des reptiles, mais aussi dans des microbiotopes appréciés par les animaux ; la fréquentation des plaques par les reptiles pouvant être extrêmement variable sur à peine quelques mètres. Les abris doivent ainsi être placés dans les microhabitats les plus favorables aux espèces recherchées. Il faudra surtout tenir compte de l'effet lisière, ce critère essentiel est souligné dans la plupart des études. On placera par exemple les abris dans les ourlets herbeux buissonnants, sur les talus, à la base des murs en pierre sèche et des rochers... Les abris devront être placés à différentes expositions, est, sud-est, sud, sud-ouest et ouest. Il est souhaitable que ces abris puissent être partiellement à l'ombre, ce qui favorise un gradient thermique dessous, toujours favorable aux reptiles. Les abris artificiels seront préférentiellement déposés dans des plages herbacées plutôt que sur du sol nu. En outre, ils ne doivent pas être plaqués parfaitement au sol, les matériaux ondulés (tôles métalliques et de fibrociment) ainsi que les grandes bâches en toile répondent bien à ces exigences. Il est préférable de dissimuler les abris en déposant un peu d'herbe dessus, surtout si le site d'étude est fréquenté par le public. Un entretien de la végétation au-dessus des plaques et dans leur environnement immédiat doit être fait régulièrement afin qu'elles ne disparaissent pas complètement dans la végétation et ne soient pas en permanence à l'ombre.

E. Densité des abris artificiels (Tab. I et II)

En Grande-Bretagne, la densité des abris varie selon les études de 0,8 à 378 par ha (Foster & Gent 1996). En Belgique, elle est comprise entre 3 et 10 abris par hectare (Graitson 2004a). En France il n'y a aucune référence à une quelconque densité d'abris artificiels. Les Anglais recommandent entre 5 et 10 abris artificiels à l'hectare, le succès dépendant probablement plus de l'emplacement de ces abris que de leur nombre (Froglife, 1996).

F. Période et fréquence des relevés

Il est préférable de déposer les plaques au moins deux mois avant le début de l'étude, car l'efficacité des abris augmente avec le temps (Naulleau 2002). Dans les milieux les plus favorables, certaines espèces peuvent toutefois fréquenter les abris très rapidement. Ainsi, en Belgique, des orvets étaient présents sous 50% des abris moins de 24 heures après leur dépôt et sous 90% des abris trois jours après (obs. pers.).

Dans les différentes études, les visites se font durant la période active des reptiles, principalement de mars à octobre, les mois d'avril (fin), mai, juin (début) et septembre sont les plus recommandés en Grande-Bretagne (e.a. Reading 1996a). Pour plusieurs espèces, le mois de mai apparaît particulièrement important pour la détection de nouveaux individus (Reading 1996a), en particulier pour l'orvet (Riddell 1996, Graitson 2004b).

La fréquence des visites dépend de l'objectif de l'étude. Pour Inns (1996), si l'on se limite à un inventaire des espèces présentes, la visite des abris doit se faire au moins 5 fois par an et être étalées sur plusieurs saisons. En Belgique, ce sont entre 5 et 12 visites par sites qui ont été effectuées sur une période de deux ans pour une étude semi-quantitative (Graitson 2004a). Wells *et al.* (1996) effectuent 6 visites sur une période de 5 semaines pour une étude semi-quantitative menée sur des talus autoroutiers. Pour une étude quantitative, Reading (1996a) effectue entre 25 et 28 visites par an, durant trois années. Selon cet auteur, un minimum de 15 visites est nécessaire si l'on veut estimer la taille des populations. Riddell (1996), pour une étude quantitative sur l'orvet, visite les abris 3 à 4 jours par semaine, jusqu'à 6 fois en mai et juin et jusqu'à 3 fois par jour.

À l'exception d'une étude, les travaux français ne font pas mention de fréquence de relevés des abris artificiels. Lors d'une étude menée à Chizé (Naulleau *et al.* 2000), les plaques étaient relevées quotidiennement lorsque les conditions climatiques le permettaient et parfois 2 voir 3 fois par jour. Lorsqu'il y avait trois relevés par jour nous avons rencontré plusieurs

Tableau I : Utilisation d'abris artificiels pour l'observation des amphibiens et des reptiles en France, en Suisse et en Belgique.

Table I : Use of artificial shelters to observe Amphibians and Reptiles in France, Switzerland and Belgium.

Lieu	Date de mise en place	Nombre de plaques	Matériaux utilisés	Taille	Espèces observées		Références
					Reptiles	Amphibiens	
Réserve de Chizé CEBC	1980	17	Tôles ondulées en fibociment	1,6 m x 0,9 m (1,4 m ²)	<i>Elaphe longissima</i>		Nauelleu (non publié) & Lucchini (1997)
		14	Plastique blanc	1,15 m x 0,52 m (0,6 m ²)	<i>Coluber viridiflavus</i>		
		1	Tôle ondulée galvanisée	2,1 m x 0,9 m (1,9 m ²)	<i>Natrix natrix</i> <i>Vipera aspis</i> <i>Podarcis muralis</i>		
Réserve de Chizé	1997 2000	81	Tôles ondulées en fibociment	1,6 m x 0,9 m (1,4 m ²)	5 espèces précédentes + <i>Lacerta bilineata</i>	<i>Alytes obstetricans</i> <i>Bufo bufo</i> <i>Triturus marmoratus</i>	Lucchini (1997) Nauelleu <i>et al.</i> (2000)
		80			<i>Natrix natrix</i> <i>Coronella austriaca</i> <i>Anguis fragilis</i> <i>Lacerta vivipara</i>	<i>Triturus marmoratus</i> <i>Triturus alpestris</i> <i>Triturus helveticus</i> <i>Bufo bufo</i>	
Forêt domaniale de Rambouillet (78)	1982	20	Tôles ondulées galvanisées	0,8 m x 0,5 m (0,4 m ²)			Rossi (1999)
Domaine présidentiel de Rambouillet (78)	1997	15	Tôles ondulées galvanisées	0,8 m x 0,5 m (0,4 m ²)	<i>Anguis fragilis</i> <i>Podarcis muralis</i>		Rossi (1999)
Petit Morin (77)	1998		Tôles ondulées galvanisées Bâches plastiques	1 m x 2 m (2 m ²)	<i>Elaphe longissima</i>		Rossi (1999)
					<i>Natrix natrix</i> <i>Coronella austriaca</i> <i>Anguis fragilis</i> <i>Lacerta vivipara</i>		
Forêt de Choqueuse (77)	1999	2	Tôles ondulées galvanisées	0,8 m x 2 m (1,6 m ²)	<i>Natrix natrix</i> <i>Anguis fragilis</i> <i>Lacerta vivipara</i>		Rossi (1999)
Carrière, Andelys (27)	2000		Caoutchouc épais noir		<i>Natrix natrix</i> <i>Lacerta bilineata</i>		Rossi (com. pers.)
Forêts publiques de Bourgogne	1997		Tôles ondulées galvanisées	0,5 m x 0,8 m (0,4 m ²)	<i>Elaphe longissima</i> <i>Coluber viridiflavus</i>		Couratier & Girault (1998)

Tableau I : Suite.

Table I : Continued.

Lieu	Date de mise en place	Nombre de plaques	Matériaux utilisés	Taille	Espèces observées		Références
					Reptiles	Amphibiens	
Bouvron (44)	1997	6	Tôles ondulées galvanisées	2 m x 0,9 m	<i>Elaphe longissima</i> <i>Natrix natrix</i> <i>Vipera berus</i> <i>Anguis fragilis</i>	<i>Salamandra salamandra</i> <i>Triturus marmoratus</i> <i>Bufo bufo</i> <i>Rana dalmatina</i>	Guiller & Legentilhomme (com. pers.)
Sud de la Belgique	2001	60 réparties sur 8 sites 3 à 10 plaques par ha	Tôles ondulées en fibrociment	2 m x 0,9 m	<i>Coronella austriaca</i>		Graitson (2004a)
			Tôles ondulées galvanisées Bâches en toile foncées	2 m x 2 m	<i>Natrix natrix</i> <i>Vipera berus</i> <i>Anguis fragilis</i> <i>Lacerta vivipara</i> <i>Podarcis muralis</i>	<i>Bufo bufo</i>	
Est de la Belgique	2001	20 plaques réparties sur 2 ha	Tôles ondulées en fibrociment Balatum	0,7 m x 0,3 m	<i>Anguis fragilis</i>		Graitson (2004b)
Suisse	2002	12	Tôles ondulées galvanisées	0,5 m x 1 m	<i>Anguis fragilis</i> <i>Lacerta agilis</i> <i>Lacerta bilineata</i> <i>Podarcis muralis</i> <i>Natrix natrix</i>		Berney (2003)

Tableau II : Utilisation d'abris artificiels pour l'observation des amphibiens et des reptiles en Grande-Bretagne.

Tableau II : Use of artificial shelters to observe Amphibians and Reptiles in Great Britain.

Lieu	Date de mise en place	Nombre de plaques	Matériaux utilisés	Taille	Espèces observées		Références
					Reptiles	Amphibiens	
Canterbury Reserve	1994	44 11 pour 150 m ²	Fibrociment, Tôles métalliques, Moquette, Carton, Troncs d'arbre, Herbe		<i>Aguis fragilis</i> <i>Lacerta vivipara</i>		Riddell (1996)
Kent	1995	63 à 360 par ha	Tôles ondulées métalliques, plaques de bois, Couvercles de poubelles	0,7 m x 0,7 m (0,5 m ²)	<i>Aguis fragilis</i>		Platenberg & Langton (1996)
Northamptonshire et Hampshire	1994-1995	19 sur 315 m couvrant 3675 m ²	Tôles métalliques peintes en noir, Bois, Caoutchouc, Fibrociment	0,76 m x 0,65 m (0,5 m ²)	<i>Vipera berus</i> <i>Natrix natrix</i> <i>Aguis fragilis</i> <i>Lacerta vivipara</i>		Cheung & Gent (1996)
Grande-Bretagne		3 à 8 par ha	Tôles métalliques peintes en noir ou rouillées, Feutre de couverture	1 m x 1 m (1 m ²)	<i>Vipera berus</i> <i>Natrix natrix</i> <i>Aguis fragilis</i> <i>Lacerta vivipara</i> <i>Coronella austriaca</i>		Inns (1996)
Sud de la Grande-Bretagne	1993-1995	7 à 127 espacées de 5,8 m à 30 m	Tôles métalliques ondulées peintes en noir	0,76 m x 0,65 m (0,5 m ²)	<i>Vipera berus</i> <i>Natrix natrix</i> <i>Aguis fragilis</i> <i>Lacerta agilis</i>	<i>Bufo bufo</i> <i>Triturus helveticus</i>	Reading (1996a)
Hampshire	1984-1986	1 à 3 par ha	Tôles métalliques ondulées, Plaques de béton, Tuiles, Bois, Caoutchouc		<i>Coronella austriaca</i>		Gent <i>et al.</i> (1996)
Grande-Bretagne M 4		69 sur 40 sites	Tôles métalliques ondulées	1 m ²	<i>Vipera berus</i> <i>Natrix natrix</i> <i>Aguis fragilis</i>		Wells <i>et al.</i> (1996)
Sud du Dorset	1993-1995	14 à 378 par ha	Tôles métalliques ondulées peintes en noir	0,76 m x 0,65 m (0,5 m ²)	<i>Coronella austriaca</i> <i>Vipera berus</i> <i>Natrix natrix</i> <i>Aguis fragilis</i> <i>Lacerta agilis</i>		Reading (1996b)

cas de figure. Certains jours des serpents étaient trouvés à chaque passage, mais pas toujours sous les mêmes abris. D'autres jours aucun serpent n'était trouvé aux trois passages. Entre ces deux extrêmes nous avons rencontrés toutes les combinaisons possibles (obs. pers.).

Il semble que les moments les plus favorables de la journée se situent entre 11 et 17 h au printemps et en automne ; en été, ils se situeraient de 10 à 13 h et de 17 à 20 h. Les études disponibles ne font pas état de relevés effectués la nuit.

III. RÉSULTATS

A. Espèces observées à l'aide des plaques

Jusqu'à présent, en France, 11 reptiles et 6 amphibiens ont été signalés dans des études à l'aide de plaques (Tab. I). Il s'agit de l'orvet, *Anguis fragilis*, de 3 Lacertidés (*Lacerta bilineata*, *L. vivipara* et *Podarcis muralis*) et de 6 serpents (*Coluber viridiflavus*, *Coronella austriaca*, *Elaphe longissima*, *Natrix natrix*, *Vipera aspis* et *Vipera berus*). Les amphibiens signalés dans ces études sont *Alytes obstetricans*, *Bufo bufo*, *Rana dalmatina*, *Salamandra salamandra*, *Triturus alpestris*, *T. helveticus* et *T. marmoratus* (Couratier & Girault 1998, Guiller & Legentilhomme, com. pers., Lucchini 1997, Naulleau *et al.* 2000, Naulleau 2002, Rossi 1996 et 1999).

En outre, d'autres espèces ont aussi été observées sous des plaques, mais en dehors d'études réalisées à l'aide de ces abris artificiels, en particulier *Chalcides chalcides*, *Lacerta agilis* et *Natrix maura* (divers observateurs, com. pers.). Nous n'avons jusqu'à présent pas connaissance d'étude réalisée à l'aide de plaques en région méditerranéenne.

En Belgique (Tab. I) et en Grande-Bretagne (Tab. II), tous les reptiles indigènes ont été signalés dans des études utilisant cette méthode (Foster & Gent 1996, Graitson 2004a). En outre, ici aussi quelques amphibiens ont également été observés sous des plaques (*Bufo bufo* et *Triturus helveticus*).

B. Effet sur la détection des espèces

Bien que les plaques permettent l'observation de nombreux reptiles, elles n'offrent pas la même attractivité pour toutes les espèces.

1. Espèces dont la détection est fortement favorisée

Au moins trois espèces très discrètes sont fréquemment observées sous les plaques, alors qu'elles sont peu détectées en prospection visuelle classique. Il s'agit de la couleuvre d'Esculape (*Elaphe longissima*), de la coronelle lisse (*Coronella austriaca*) et de l'orvet (*Anguis fragilis*). Le suivi de coronelles lisses et de couleuvres d'Esculape munies d'émetteurs montre que ces couleuvres sont rarement visibles lors de leur localisation, et ce même lorsque les conditions sont idéales pour l'observation (Gent *et al.* 1996 ; Naulleau *et al.* 1989). En effet, seulement 38% des coronelles localisées par émetteur sont visibles lors de leur localisation (Gent *et al.* 1996). La grande attractivité des plaques pour ces espèces a été soulignée dans plusieurs études (Naulleau 2002 pour *Elaphe longissima* ; Graitson 2004a pour *Coronella austriaca* ; Berney 2003, Graitson 2004a et b, Platenberg & Langton 1996, Riddell 1996 pour *Anguis fragilis*).

De plus, pour ces espèces discrètes, les plaques permettent aussi la découverte de mues plus fréquemment qu'en prospection visuelle classique (obs. pers.).

L'observation d'au moins deux autres espèces est largement favorisée par la présence de plaques, bien que ces deux serpents soient plus faciles à observer en prospection visuelle que les espèces précédentes, il s'agit de la couleuvre à collier (*Natrix natrix*) et de la couleuvre verte et jaune (*Coluber viridiflavus*).

2. Espèces dont la détection est peu à moyennement favorisée

L'intérêt des plaques pour la détection des Vipéridés, des Lacertidés et de certains amphibiens semble plus variable. Diverses études mentionnent en effet des observations de *Vipera aspis*, *V. berus*, *Lacerta agilis*, *L. bilineata*, *L. vivipara* et *Podarcis muralis* sous ou sur des plaques. Dans quasiment toutes les études, ces observations ne concernent toutefois qu'un petit nombre d'individus. Dans l'état des connaissances actuelles, il semble que les abris sont utiles pour la réalisation d'inventaires qualitatifs pour ces espèces, mais ne sont guère utiles pour le suivi de populations ou leur estimation (inventaires semi-quantitatifs ou quantitatifs), les observations à l'aide de plaques étant trop occasionnelles.

Jusqu'à présent, les quelques études où des vipères péliades et aspics furent contactées avec des plaques ne concernaient toujours qu'un très petit nombre d'individus. Sur trois serpents étudiés (*Coronella austriaca*, *Natrix natrix* et *Vipera berus*) à l'aide de tôles peintes en noire, Reading (1996a) n'observe que 6 vipères alors que les couleuvres sont abondamment

contactées (365 observations). De même, sur une période de trois ans dans la réserve de Chizé, alors que 219 couleuvres sont observées, seules 7 vipères aspics sont contactées (Naulleau 2002). De plus, cette espèce est la seule à ne pas être observée plus fréquemment avec les années. Signalons toutefois que la vipère aspic est rare dans la réserve de Chizé et très localisée. Graitson (2004a) n'observe que rarement la vipère péliade avec des plaques en fibrociment dans un site où l'espèce est pourtant abondante et contactée en grand nombre en observation directe. Cheung & Gent (1996) observent quelques péliades, mais uniquement sous des plaques en bois, les autres matériaux (tôles galvanisées, fibrociment et tapis) étant délaissés. La prospection visuelle classique reste le moyen le plus efficace pour détecter ces espèces.

3. Espèces pour lesquelles les données manquent

Pour les autres espèces, les données bibliographiques manquent, en particulier pour les espèces à répartition plus méridionale. Un certain nombre d'observations réalisées à l'aide de tôles situées sur des berges d'étangs laissent suggérer que les plaques sont utiles pour la détection de la couleuvre vipérine (*Natrix maura*) (divers observateurs, com. pers.).

C. Effet sur l'observation des classes d'âge

Chez les 4 espèces de serpents les plus couramment rencontrées sous les plaques (la couleuvre d'Esculape, la couleuvre verte et jaune, la couleuvre à collier et la coronelle lisse), on observe toutes les classes d'âge, depuis le nouveau-né jusqu'à l'adulte. En prospection visuelle classique, ce sont surtout les serpents adultes que l'on observe, les nouveaux-nés et les juvéniles étant rarement visibles. C'est donc là un gros avantage lié à la pause des plaques, de pouvoir observer toutes les classes d'âge de serpents (Naulleau 2002, Graitson 2004a).

D. Effet sur les conditions d'observations

Les plaques permettent des observations dans des conditions où les animaux ne sont plus observés à découvert (Graitson 2004a) :

- en fin de journée, lorsque l'insolation est insuffisante pour l'exposition directe, les animaux profitent de la chaleur accumulée par les plaques. En revanche la prospection visuelle

classique est plus avantageuse en début de journée, lorsque les abris n'ont pas encore accumulés de chaleur et ne sont donc pas encore fréquentés par les reptiles ;

- par temps chaud (20 à 25°C) mais pas caniculaire ;

- par temps venteux ;

- les plaques permettent aussi l'observation de reptiles dans des milieux où ils sont difficilement observables à découvert, par exemple dans les végétations dominées par de hautes herbes ou des broussailles.

En outre, l'efficacité des abris augmente avec les années (Naulleau 2002). Dans la réserve de Chizé (centre-ouest de la France), le nombre de reptiles observés sous les plaques a triplé pendant la période d'étude. Il est passé de 44 en 1997 à 123 en 1999. Chez tous les serpents, sauf *Vipera aspis*, le nombre d'individus observé augmente avec les années. Ainsi, pour *Elaphe longissima* il est passé de 26 en 1997 à 55 en 1999, pour *Coluber viridiflavus* il est passé de 9 à 50 et pour *Natrix natrix* il est passé de 7 à 16. Le pourcentage des plaques fréquentées par les reptiles a également augmenté au cours de ces 3 années, il est passé de 31% à 52%. Sur l'ensemble des 3 années, 78% des plaques ont été fréquentées par les reptiles. Après 3 ans, aucun reptile n'a été capturé sous 22,2% des plaques, des reptiles ont été capturés une seule année sous 37% des plaques, des reptiles ont été capturés 2 années sous 27,2% des plaques et enfin des reptiles ont été capturés les 3 années sous 13,6% des plaques.

Reading (1996a) constate le phénomène inverse au sud de la Grande-Bretagne, avec une forte diminution d'observations sous les abris lors de la troisième année d'étude, ce résultat serait la conséquence d'un été particulièrement chaud et sec lors de la dernière année d'étude. Riddell (1996) et Graitson (2004b) constatent aussi une très forte diminution des observations d'orvets sous les abris lors d'étés particulièrement chauds et secs.

IV. DISCUSSION

L'utilisation des abris artificiels, faits de divers matériaux, est une bonne technique complémentaire aux prospections classiques, pour les études herpétologiques. Ces abris sont d'ailleurs très efficaces (Fitch 1987). Pour les espèces très discrètes, cette méthode est d'ailleurs presque indispensable pour déceler avec certitude leur présence.

Les abris artificiels peuvent être utilisés par les serpents et par l'orvet comme abri anti-prédateur, pour leur thermorégulation et pour l'alimentation. En effet, de nombreux abris

artificiels sont fréquentés par des micromammifères en particulier des rongeurs, qui sont la proie de nombreux serpents. Il n'est pas rare de voir les serpents occuper les nids construits par les rongeurs sous ces abris.

Les observations d'amphibiens effectuées sous des plaques sont peu nombreuses et habituellement réalisées fortuitement, dans la plupart des études, les plaques étant déposées prioritairement en vue de détecter des reptiles. La méthode pourrait toutefois être affinée pour plusieurs amphibiens, par exemple en déposant des plaques de nature plus adaptée (retenant plus l'humidité, comme le bois) et dans des habitats terrestres plus favorables aux amphibiens. En Belgique, plusieurs observations de crapauds calamites (*Bufo calamita*) et de tritons crêtés (*Triturus cristatus*) ont ainsi été effectuées sous des planches en bois déposées à proximité de points d'eau (obs. pers.).

La méthode des plaques pourrait être affinée pour plusieurs reptiles. Ainsi, l'utilisation de plaques en bois est à tester, en particulier pour *Lacerta vivipara* et *Vipera berus*. L'utilisation de plaques pourrait aussi être opportune pour vérifier si certaines espèces se reproduisent, les plaques peuvent alors être posées à proximité de sites de pontes potentiels (tas de foin, de végétaux,...) et soulevées soit au moment des pontes, soit à celui des éclosions.

Les bâches en toile foncée ou en plastique noir, utilisées pour recouvrir les tas de bois de chauffage, les tas d'ensilages ou encore pour effectuer des plantations, constituent également des abris efficaces et attractifs où se réfugient de grandes couleuvres, comme *Natrix natrix*, *Coluber viridiflavus* et *Elaphe longissima* (obs. pers.). Ces bâches, conservant une certaine humidité, on peut également y trouver des amphibiens (*Pelodytes punctatus*, obs. pers.). Cependant, peu de données sont disponibles car ce type d'abris est encore peu employé dans les études.

L'effet de la capture des animaux sur la fréquentation des plaques par les individus capturés ne semble pas avoir été étudié. Un suivi par capture-marquage-recapture devrait permettre d'estimer un tel effet. Dans la réserve de Chizé, les serpents ne semblent pas perturbés par la capture sous les abris artificiels. Ainsi, certains individus sont fidèles à un abri particulier. Nous pouvons citer comme exemple une femelle et un mâle *Elaphe longissima* qui ont été trouvés ensembles sous le même abri le 16, 21 et 23 avril 2005, la femelle ayant encore fréquenté cet abri le 26 avril et le 22 mai 2005 (observation inédite).

Les abris artificiels sont peu ou pas utilisés pour détecter les espèces méridionales. Pourtant, dans les régions chaudes il est fréquent de trouver des reptiles sous des pierres plates,

telles que: *Lacerta lepida* et *Natrix maura* et même des amphibiens comme *Bufo viridis*, *Bufo calamita* et *Alytes obstetricans* (obs. pers.). Il paraît donc tout à fait possible d'utiliser des abris artificiels pour rechercher la présence de reptiles et même d'amphibiens, dans des régions chaudes, en adaptant le matériau de ces abris.

V. CONCLUSION

L'ensemble des études réalisées montre l'efficacité des abris artificiels dans la réalisation d'un inventaire herpétologique. Ils favorisent la capture des reptiles et plus particulièrement des serpents. Les abris artificiels sont particulièrement intéressants pour déceler la présence des espèces discrètes, comme la couleuvre d'Esculape, la coronelle lisse et l'orvet.

Remerciements : nous remercions toutes les personnes qui ont bien voulu apporter leur concours à la réalisation de ce travail en nous communiquant leurs observations personnelles.

VI. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Berney C. 2003 - Das beobachterunabhängige nachweisen von Reptilien mit des Blech-methode. Eine vorstudie im Rahmen des Biodiversitätsmonitorings Schweiz (BDM). Unpubl., nur für internen Gebrauch. 7 p.

Cheung M. & Gent T. 1996 - Evaluation of refuges for surveying common reptile species at two sites in Northamptonshire and Hampshire. *In: Reptile survey methods*, English Nature Science Series No. 27. Foster J. & Gent T. (eds), p. 71-99. English Nature, Peterborough. 223 p.

Couratier E. & Girault D. 1998 - Compléments à la connaissance herpétologique de certains sites proposés au réseau Natura 2000. ONF. Dir. Rég. Rapport interne, Janvier 1998. 30 p. + Annexes.

Fitch H.S. 1987 - Collecting and Life-History Techniques. *In: Snakes, Ecology and Evolutionary Biology*. Seigel R.A., Collins J.T. & Novak S.S. (eds), p. 143-164.

Foster J. 1996 - Training courses and translating survey data into conservation. *In: Reptile survey methods*, English Nature Science Series No. 27. Foster J. & Gent T. (eds), p. 6-8. English Nature, Peterborough. 223 p.

Foster J. & Gent T. 1996 - Reptile survey methods: proceedings of a seminar held on 7 November 1995 at the Zoological Society of London's meeting rooms, Regent's Park, London. English Nature Science, N° 27, 223 p.

Froglife 1996 - Reptile survey training course. Appendix 3. *In: Reptile survey methods*, English Nature Science Series No. 27. Foster J. & Gent T. (eds), p. 185-200. English Nature, Peterborough. 223 p.

Gent T., Shewry M. & Spellerberg M. 1996 - Activity of smooth snake: observations of animals in the field and their relevance to developing a survey technique for the species. *In: Reptile survey methods*, English Nature Science Series No. 27. Foster J. & Gent T. (eds), p. 162-173. English Nature, Peterborough. 223 p.

Graitson E. 2004a - Résultats d'un inventaire des reptiles par la méthode des "plaques refuges" en région wallonne. *Natura Mosana*, 56 : 73-83.

Graitson E. 2004b - Données écologiques et éthologiques sur une population d'orvet (*Anguis fragilis fragilis* L.) en Condroz liégeois (Belgique). *Natura Mosana*, 56 : 84-90.

Inns H. 1996 - Survey methodology for British reptiles: a practical proposition? *In: Reptile survey methods*, English Nature Science Series No. 27. Foster J. & Gent T. (eds), p. 131-137. English Nature, Peterborough. 223 p.

Lucchini D. 1997 - Mise en place d'un réseau de plaques pour le suivi de la population de serpents dans la Réserve nationale de Chasse et de Faune sauvage de Chizé : résultats préliminaires. Rapport d'Activité. Service Volontaire à l'Environnement. Tutelle : P. de Montaignac (ONF) ; B. de La Chapelle (ONF) ; G. Naulleau (CNRS) ; X. Bonnet (CNRS). 9 p. + 7 annexes.

Naulleau G. 2002 - Plan d'action Reptiles et Amphibiens. II 2 3. Mise au point de suivi de populations. La méthode des abris artificiels. Société Herpétologique de France. Rapport au ministère de l'Écologie et du Développement durable, Nov. 2002. 27 p.

Naulleau G., Ducamp J.J. & Mariani A. 1989 - Activity and thermoregulation studied by biotelemetry in *Elaphe longissima* in Central West France. Abstract, First World Congress of Herpetology, W2.

Naulleau G., Bonnet X., Lucchini D., Lourdaïs O. & Thiburce C. 2000 - Rôle de la pose de plaques sur le sol dans l'inventaire herpétologique. Communication au 28^e Congrès de la Société Herpétologique de France, Limoges.

Platenberg R. & Langton T. 1996 - Slow-worms in Kent: estimates of population density and post-translocation monitoring. *In: Reptile survey methods*, English Nature Science Series No. 27. Foster J. & Gent T. (eds), p. 61-70. English Nature, Peterborough. 223 p.

Reading C.J. 1996a - Validation of reptile survey methodologies. *In: Reptile survey methods*, English Nature Science Series No. 27. Foster J. & Gent T. (eds), p. 138-148. English Nature, Peterborough. 223 p.

Reading C.J. 1996b - Evaluation of reptile survey methodologies. Final report. English Nature Research Reports, N° 200, 48 p.

Riddell A. 1996 - Monitoring slow-worms and common lizards, with special reference to refugia materials, refugia occupancy and individual identification. *In: Reptile survey methods*, English Nature Science Series No. 27. Foster J. & Gent T. (eds), p. 46-60. English Nature, Peterborough. 223 p.

Rossi S. 1996 - Les amphibiens et les reptiles de la Forêt domaniale de Rambouillet (78). Inventaire et répartition ONF, Dir. Rég. d'Ile-de-France. Cellule régionale d'Appui écologique, Déc. 96. Rapport interne, 41 p., Phot. + Annexe cartographique.

Rossi S. 1999 - Les reptiles du massif forestier de Rambouillet et du Sud des Yvelines. Eléments de répartition et propositions de prospections. *Bull. CERF*, 13 : 5-13.

Walter G. & Wolters D. 1997 - Zur Effizienz der Erfassung von Reptilien mit Hilfe von Blechen in Norddeutschland. *Z. Feldherpetol.*, 4: 187-195.

Wells M., Langton T., Carland L. & Wilson G. 1996 - The value of motorway verges for reptiles - a case study. *In: Reptile survey methods*, English Nature Science Series No. 27. Foster J. & Gent T. (eds), p. 174-181. English Nature, Peterborough. 223 p.

manuscrit accepté le 20 juin 2005

CONSEILS PRATIQUES POUR UTILISER LA MÉTHODE DES ABRIS ARTIFICIELS

Cette méthode ne doit jamais être utilisée seule, sauf pour des études quantitatives visant des espèces très discrètes comme l'orvet, mais elle doit venir en complément des méthodes classiques de prospection.

Les matériaux

Le matériau le plus utilisé est la tôle ondulée métallique, mais on lui préférera la tôle ondulée en fibrociment, qui chauffe moins vite et qui accumule la chaleur pour la restituer ultérieurement. D'autres matériaux peuvent également être utilisés tels que : le bois, le plastique, le caoutchouc, le carton, le balatum, etc.

Selon les conditions climatiques des régions où la méthode est utilisée, on peut essayer d'optimiser l'efficacité des abris artificiels. Dans les régions à fort ensoleillement on utilisera des matériaux clairs, où on peindra les abris artificiels d'une couleur claire, pour éviter un réchauffement trop rapide et trop fort. Par contre, dans les régions à faible ensoleillement et à climat rigoureux on pourra peindre les abris artificiels avec une couleur foncée pour accélérer et augmenter le réchauffement.

La taille des abris

La taille optimum semble être d'environ 1 m². Une taille supérieure ne peut être que bénéfique, en particulier pour les grandes espèces.

Quand placer les abris ?

Il est préférable de placer les abris artificiels au moins 2 mois avant leur utilisation. Le mieux est de les placer durant l'hiver précédent la saison d'activité où on veut les utiliser.

Où placer les abris ?

Il faut placer les abris artificiels dans les microhabitats les plus favorables et tenir compte de l'effet lisière. Les abris artificiels doivent être disposés à différentes orientations : à l'est, au sud et à l'ouest. Pour vérifier si les espèces se reproduisent, les plaques peuvent être posées à proximité de sites de pontes potentiels (tas de foin, de végétaux,...).

Qu'elle densité ?

Une densité de 5 à 10 abris artificiels à l'hectare semble pertinente. Sur des petites surfaces l'augmentation de la densité ne peut que favoriser la détection des reptiles.

Fréquence de relevés des abris

Les relevés doivent se faire au minimum 5 fois par an, avec des maximums de plusieurs jours par semaine, voire plusieurs fois par jour lorsque les conditions sont optimales.

Les relevés doivent se faire entre le printemps et l'automne, en évitant les périodes les plus chaudes et les plus sèches de l'année, à moins que les abris artificiels soient ombragés. Les relevés doivent se faire, si possible, sur plusieurs saisons.

Entretien des abris

La végétation, au-dessus et autour des abris, doit être taillée pour faciliter la levée des abris et éviter qu'ils ne soient toujours à l'ombre et s'enfouissent dans la végétation.

Lorsque des fourmilières s'installent sous les abris, il est préférable de déplacer ces derniers, car les reptiles fréquentent moins ces abris, à l'exception de l'orvet.