



RÉSUMÉ

Les résultats d'une étude destinée à évaluer l'attractivité de plaques posées au sol pour étudier la faune terrestre sont présentés. Seules les données de reptiles sont détaillées. Le travail concerne des friches du domaine Ctifl de Balandran (Gard). Cinq espèces de reptiles sont observées sous les plaques : les couleuvres de Montpellier (*M. Monspessulanus*), à échelons (*R. scalaris*) et vipérine (*N. maura*), le lézard vert occidental (*L. bilineata*) et le lézard des murailles (*P. muralis*). Les observations montrent un pic marqué au mois de mai. Selon les espèces, 10 à 55 % des plaques sont occupées. Les animaux privilégient les abris exposés au soleil ainsi que les friches hautes et denses. Quelques plaques concentrent l'essentiel des données. Cette technique est simple, peu onéreuse, rapide et efficace.

**FUNCTIONAL BIODIVERSITY
WITHIN ORCHARDS : THE
VALUE OF CORRUGATED
FIBER CEMENT SLABS ON
THE GROUND TO STUDY
TERRESTRIAL WILDLIFE
PART 1 : SNAKES**

The results from a study aiming to evaluate the attractiveness of corrugated fiber cement slabs placed on the ground to study terrestrial wildlife are presented. Only detailed data on reptiles are given. The work was carried out on uncultivated agricultural land on the Ctifl centre of Balandran (Gard). Five species of reptiles have been observed under the slabs: the Montpellier snake (*M. Monspessulanus*), the ladder snake (*R. scalaris*), the viperine snake (*N. maura*), the western green lizard (*L. bilineata*) and the common wall lizard (*P. muralis*). The observations show a significant peak in May. Depending on the species, 10 to 55% of the slabs were occupied. The animals preferred slabs exposed to the sun as well as on uncultivated land covered with dense, high vegetation. Only a few slabs provided most of the data collected. This technique is simple, inexpensive, quick and efficient.

BIODIVERSITÉ FONCTIONNELLE
EN VERGER
**INTÉRÊT DES PLAQUES AU
SOL POUR ÉTUDIER LA FAUNE
TERRESTRE**
1^{RE} PARTIE : LES SERPENTS

Nous présentons ici une méthodologie simple qui consiste à poser au sol des plaques rigides pour étudier la faune terrestre. À l'origine destinée aux reptiles, cette technique permet aussi d'étudier d'autres animaux. Cette première partie fait la synthèse des résultats obtenus sur les serpents au centre Ctifl de Balandran (Gard) entre 2008 et 2013.



> NID COMMUNAUTAIRE DE PLUSIEURS FEMELLES DE COULEUVRES DE MONTPELLIER AYANT PONDU DANS UNE SERRE VERRE CHAUFFÉE. IL Y AVAIT AU MOINS 41 COULEUVREAUX

UNE TECHNIQUE NON LÉTALE

L'étude de la biodiversité, tant patrimoniale (espèces rares), ordinaire (espèces communes) que fonctionnelle (espèces auxiliaires), nécessite des méthodologies adaptées aux taxons visés. La faune du sol est classiquement étudiée avec des pots Barber affleurant la surface et dans lesquels tombent au hasard insectes, arachnides, voire amphibiens ou micromammifères. Cette technique est très utilisée pour étudier les carabes, staphyliniens et araignées du sol. Mais, les pots utilisés limitent les prises à des animaux de petite taille et les observations sont faites sur des animaux retrouvés morts au fond des pots.

Comme on découvre souvent des serpents sous des pierres ou matériaux divers, une méthode d'échantillonnage basée sur l'occupation de plaques posées au sol s'est développée dans les années 1970 (Graitson & Naulleau, 2005). Ces abris attirent les serpents car ils peuvent tout à la fois s'y réchauffer à l'abri des prédateurs et capturer des micromammifères qui s'y cachent et s'y reproduisent dessous. Le travail le plus important avec cette méthodologie est réalisé au CNRS de Chizé (Deux Sèvres), où 800 plaques sont suivies sur plus de 2 000 ha de forêt. Ces plaques permettent des inventaires qualitatifs (espèces présentes localement), semi-quantitatifs (estimations relatives de populations, comparaison



> CAMPAGNOL PROVENÇAL RÉGURGITÉ EN VERGER PAR UNE COULEUVRE DE MONTPELLIER SURPRISE PAR L'OBSERVATEUR

entre sites) et quantitatifs (connaissance exhaustive de la population avec marquages individuels).

Nous avons posé, en 2008, sur le centre Ctifl de Balandran (Gard), une série de plaques près de vergers, pour identifier les espèces attirées, donc susceptibles d'être impliquées dans la régulation du campagnol provençal qui pose de plus en plus de problèmes dans les vergers du sud de la France. En effet, tous les serpents sont carnivores et plusieurs espèces sont de vrais auxiliaires en se nourrissant de campagnols capturés directement dans leurs galeries. Ce travail a été aussi motivé par le fait que certaines espèces sont en forte régression et qu'un tel travail n'avait jamais été entrepris en

zone agricole méditerranéenne.

Il est vite apparu, qu'outre les serpents, d'autres animaux fréquentaient ces plaques et qu'un recensement plus large des espèces s'imposait.

Le présent article traite surtout des reptiles et détaille plus particulièrement les serpents. Une deuxième partie sera consacrée aux micromammifères (rongeurs, musaraignes), insectes et gastéropodes.

QUELQUES GÉNÉRALITÉS SUR LES SERPENTS

Les reptiles (environ 40 espèces en France) regroupent les tortues, lézards et serpents. Ils sont soit ovipares (ponte d'œufs), soit vivipares (développement complet de l'embryon dans l'utérus). Ectothermes (utilisation d'une source de chaleur externe), leur température varie avec les fluctuations journalières et saisonnières. Leur métabolisme est généralement 10 à 20 fois inférieur à celui d'un endotherme de même masse (mammifère par exemple). Les repas sont donc moins fréquents et l'activité plus faible. Ainsi, dans la nature, les serpents recherchent des places d'exposition solaire directe et des substrats permettant un transfert de chaleur par conduction.

Les serpents sont sourds, mais très sensibles aux vibrations du sol ; leur vue est efficace. Ils chassent en sondant leur environnement, à l'aide de leur langue bifide.



> COULEUVRE À ÉCHELONS ADULTE (À LA QUEUE CASSÉE) ENTRANT COMPLÈTEMENT DANS UNE GALÉRIE DE CAMPAGNOL



MATÉRIEL ET MÉTHODES

Le travail poursuit plusieurs objectifs.

- Démarrer, dans le cadre du programme biodiversité fonctionnelle du Ctifl, l'inventaire des serpents sur son centre de Balandran, situé en costière du Gard. Ce domaine de 70 ha est dédié à l'expérimentation.
- Comprendre ce qui détermine l'occupation spatiale et temporelle des plaques par les animaux : relations avec le rayonnement et le milieu où sont posées les plaques.
- Faire l'inventaire des autres groupes biologiques présents sous les plaques.

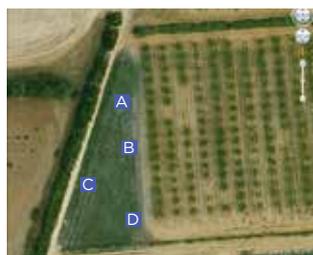
Ce travail n'ayant jamais été entrepris sous climat méditerranéen à l'époque, il a paru utile de positionner les plaques sur un gradient allant de la mi-ombre au plein soleil. Les modalités mi-ombre sont assurées par un positionnement des plaques sous des arbres de bosquets ou par l'ombre portée temporaire d'une haie proche (en cours de journée ou à l'automne, par la baisse du soleil).

Afin de favoriser la détection des reptiles, les plaques sont posées dans les milieux les plus favorables : friches du domaine jamais gyrobroyées. Les serpents recherchent en effet leurs proies surtout au sol, parmi la végétation dense ; ils ne traversent les espaces découverts que ponctuellement, pour changer de zone de chasse, ou lors des accouplements (recherche de partenaire).

Caractéristiques de pose des vingt plaques suivies (étiquetage de A à T)

Parcelle G (ouest) Quatre plaques	Parcelle I (ouest) Quatre plaques	Parcelle W' sud (ouest) Quatre plaques	Parcelle W' sud (est) Deux plaques	Parcelle W nord (est) Six plaques
Plantation jeune de feuillus et conifères associée à une strate herbeuse et bordée par un verger d'abricotier en conventionnel	Plantation âgée de feuillus avec une strate herbeuse basse dominée par le lierre	Banquette herbeuse et fleurie proche d'une mare, d'un bois de chênes verts et bordant un verger bio d'olivier	Banquette herbeuse étroite et fleurie bordant un verger bio d'olivier	Banquette herbeuse triangulaire, encadrée de haies, située près d'un verger bio d'abricotier

Positionnement des plaques sur le terrain (source fond carte : Google Earth)



> PARCELLE G (OUEST)



> PARCELLE I (OUEST)



> PARCELLE W' (SUD)



> PARCELLE W (NORD)

Mise en place les 8 et 9 avril 2008. La distance maximale entre deux plaques est de 320 m. Elles sont signalées par quatre piquets reliés par une bande de chantier pour éviter une destruction accidentelle par un engin agricole. Matériau : modèle ondulé Maxi Soutuile en fibres ciment (fabricant Eternit). Dimensions : 110 x 96 cm. Hauteur de l'ondulation : 66,5 mm. Couleur : aspect flammé (couleurs brique et paille mélangées). Usage habituel : support de tuile canal.

Le sol est fauché avant de recevoir la plaque, pour dégager l'espace sous les ondulations. Ces dernières sont orientées est/ouest, pour limiter les courants d'air et la prise au Mistral. La visite des plaques est assurée trois fois par semaine d'avril à septembre en 2008, puis une fois par semaine ensuite. En 2013, les observations sont concentrées sur la période avril-juillet uniquement, à raison de deux visites par semaine.

Pour l'inspection, l'observateur porte des gants à croûte de cuir, un pantalon long et de bonnes chaussures ou des bottes. Ceci afin de prévenir d'éventuelles morsures accidentelles par des animaux stationnant en bordure de plaque.

Les visites sont privilégiées par beau temps, à toute heure de la journée, selon la disponibilité de l'observateur. En été, les températures les plus chaudes sont évitées si possible.

À chaque plaque est noté la météo, la date, l'heure, la surface exposée au soleil (estimation : 0, 25, 50, 75, 100 %) et tous les animaux présents.



TABLEAU 1 : RÉPARTITION DES VISITES DE PLAQUES

Année	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	TOTAL
2008	120	220	197	140	120	80	60	60	997
2009	100	181	80	80	60	80	100	80	761
2010	-	100	80	80	40	100	60	80	540
2011	40	87	122	80	80	40	80	80	609
2012	44	101	60	80	60	80	60	-	485
2013	-	120	160	120	-	-	-	-	400
TOTAL	304	809	699	580	360	380	360	300	3 792

Certaines espèces injectent du venin en mordant (vipères surtout).

Grandissant toute leur vie, les serpents muent à intervalles réguliers, et ce dès la naissance. La mue se sépare de l'animal comme une chaussette.

La température influence tous les paramètres de la reproduction. La ponte a souvent lieu dans des tas de végétaux en décomposition (fumier, compost...), parfois dans des serres où chaleur et humidité sont assurées. L'hibernation a lieu sous divers abris (pierres, trous, galeries, tas de branches...).

Les serpents occupent de nombreux milieux, mais beaucoup régressent (diminution et dégradation des milieux favorables, mortalité routière), ce qui minimise leur rôle régulateur. Les domaines vitaux sont généralement peu étendus.

Les proies sont poursuivies dans les galeries souterraines, à la surface du sol, ou dans les arbres, selon les espèces. Elles sont aussi chassées à l'affût. Beaucoup de serpents se nourrissent de grosses proies et ne font que de rares repas espacés.

Vu la biologie des serpents, leur pression de prédation dépend plus du nombre d'animaux présents dans un milieu que de la performance individuelle de chasse. Leur impact sur les populations de proies est sous-étudié.

UNE ESPÈCE DOMINANTE : LA COULEUVRE DE MONTPELLIER

Le travail porte sur un total de 3 792 visites (Tableau 1).

Sur l'ensemble des données, aucun animal (reptile ou autre) n'est noté

TABLEAU 2 : REPTILES OBSERVÉS SOUS LES PLAQUES DE 2008 À 2013

	N° plaque	C. de Montpellier (<i>M. monspessulanus</i>)	C. à échelons (<i>R. scalaris</i>)	C. vipérine (<i>N. maura</i>)	Reptiles sp.	Lézard vert occidental (<i>L. bilineata</i>)	Lézard des murailles (<i>P. muralis</i>)	Total	% serpents	% lézards
Serpents surtout	P	9	1					10	14 %	-
	K	7	2	2				11	16 %	-
	A	6						6	9 %	-
	B	6						6	9 %	-
	Q	5						5	7 %	-
	O	3	6			1	1	11	13 %	5 %
	M	2	10					12	17 %	-
	D	2	1			1		4	4 %	-
	N	2	1					3	4 %	-
	L	1			3	2		2	8	6 %
C	1							1	1 %	-
Lézards surtout	I						8	8	-	42 %
	F					1	3	4	-	21 %
	J					1	1	2	-	11 %
	R					1	1	2	-	5 %
	H						1	1	-	5 %
	E							0	-	-
	G							0	-	-
	S							0	-	-
T							0	-	-	
Total		44	21	5	5	3	16	94		
% des reptiles		47 %	22 %	5 %	5 %	3 %	17 %			
% plaques occupées		55 %	30 %	10 %	20 %	15 %	30 %			



> COULEUVRE À ÉCHELONS



> COULEUVRE DE MONTPELLIER

dans 52 % des cas (1964/3792). Donc une visite sur deux environ fournit des informations. L'année 2008 est la plus suivie, car trois passages par semaine étaient prévus. Progressivement, en fonction des résultats, le travail s'est recentré sur la période avril-juillet. Chaque plaque a été soulevée 189 fois au minimum sur les six ans de l'étude. Le suivi de ces vingt plaques posées à 800 m des bâtiments prend environ une demi-heure à chaque passage. Un total de 94 individus est observé sous seize des vingt plaques suivies (Tableau 2). Trois espèces de serpents : la couleuvre de Montpellier (*Malpolon monspessulanus*), la couleuvre à échelons (*Rhinechis scalaris*) et la couleuvre vipérine (*Natrix maura*). Deux espèces de lézards : le lézard vert occidental (*Lacerta bilineata*), le lézard des

murailles (*Podarcis muralis*). Les deux premières couleuvres, strictement méditerranéennes, sont fréquentes dans les vergers et vignobles du sud de la France. La couleuvre vipérine, abondante en France, est surtout aquatique.

Les deux espèces de lézards notées sont largement répandues aussi.

La couleuvre de Montpellier domine largement, tant numériquement (presque la moitié des observations de reptiles), que géographiquement (elle occupe une plaque sur deux



> COULEUVRE VIPÉRINE

en moyenne). Mais quatre plaques seulement concentrent 75 % de ses observations. La couleuvre à échelons, moins abondante, représente 22 % des reptiles. Elle est présente sous un tiers des plaques, mais deux seulement totalisent 76 % des observations. Elle ne s'abrite pas sous les mêmes plaques que la couleuvre de Montpellier, suggérant que les deux espèces s'évitent (chiffres encadrés dans le tableau 3). Les seules données de couleuvre vipérine proviennent de deux plaques à proximité de la mare de la parcelle W, qui confirme le statut aquatique de cette espèce.

Des deux espèces de lézard, le lézard des murailles est le plus abondant. Cinq plaques concentrent 80 % des effectifs de lézards des deux espèces. Ce ne sont pas celles fréquentées par les serpents le plus souvent. Comme ces derniers consomment régulièrement des lézards, on peut y voir une question de survie...

La première couleuvre est observée 43 jours après la pose des plaques



> UNE PLAQUE AU SOLEIL APPRÉCIÉE PAR LA COULEUVRE DE MONTPELLIER, DANS UNE FRICHE HAUTE ET CONTINUE PRÈS D'UN VERGER D'OLIVIER



pour la vipérine et 52 jours après pour la Montpellier. Mais il faut attendre deux ans avant d'observer la première couleuvre à échelons sous une plaque.

UN PIC SAISONNIER TRÈS MARQUÉ

Le classement des observations par mois est présenté aux figures 1a et 1b. Un pic de présence net apparaît en mai pour toutes les espèces, même si les effectifs sont faibles pour la couleuvre vipérine. Ce mois fournit 45 % des observations de couleuvre de Montpellier et 81 % de couleuvre à échelons. Au 1^{er} juillet, ces chiffres passent respectivement à 89 % et 95 %. Ces données confirment plusieurs études sur le sujet. Le pic printanier marqué a plusieurs raisons : déplacements importants des animaux (recherche de partenaires pour les accouplements), prospection par les femelles gravides de sites chauds et protégés de la prédation, température et humidité favorables à la mue pour laquelle les serpents perdent beaucoup d'eau et ne s'alimentent plus (cécité due à l'opacité de l'œil). Notons que, malheureusement, c'est aussi à cette période que la plupart des serpents adultes se font tuer sur la route (Bonnet *et al.*, 1999).

DES ANIMAUX FIDÈLES À LEURS PLAQUES

L'analyse des données plaque par plaque montre que plus la détection d'une plaque par un serpent est précoce, plus le nombre cumulé d'animaux sous cette plaque est élevé en fin d'étude (Figures 2a et 2b). Cette observation n'est pas triviale : certaines plaques, détectées très tôt, peuvent être vite très fréquentées, ou, au contraire, être délaissées longtemps, puis réoccupées tardivement (cas des plaques « P » et « K » pour la C. de Montpellier par exemple). Tout se passe comme si les animaux, après une première visite fortuite, repéraient ensuite les plaques



> COULEUVRE DE MONTPELLIER EN MUE – L'ŒIL EST BLEUTÉ ET OPAQUE

FIGURE 1 : Observations par mois (A) et observations cumulées (B)

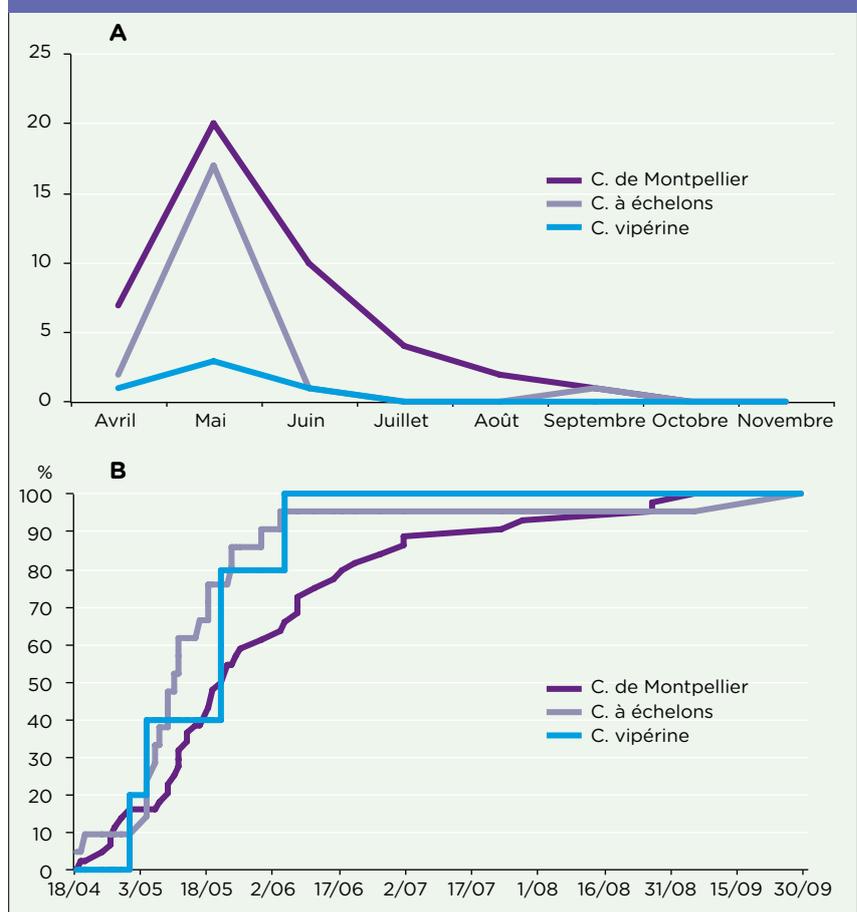
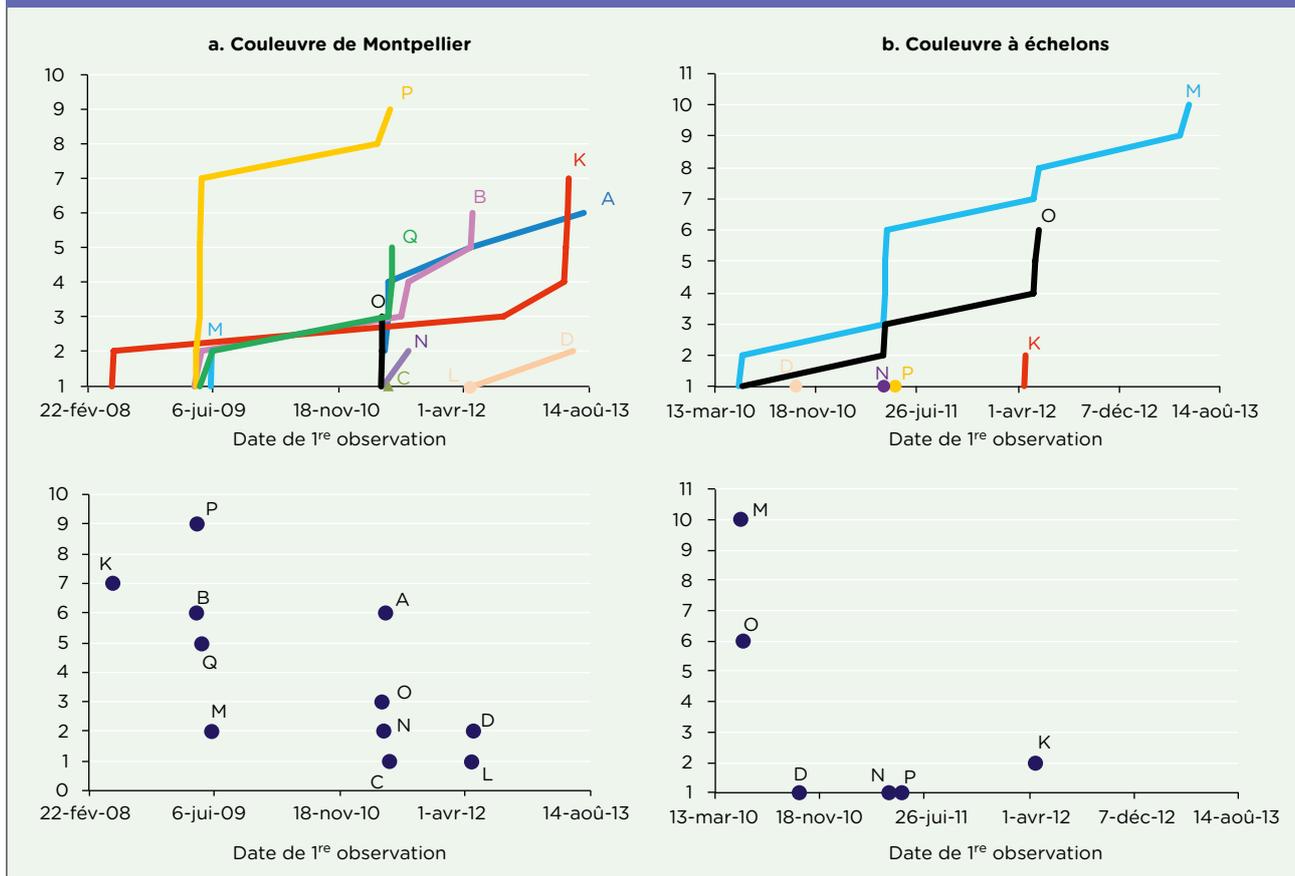




FIGURE 2 : Relation entre la date de première observation d'un serpent sous une plaque et son nombre cumulé d'animaux en fin d'étude (cumuls par date en haut, cumuls totaux en bas)



adaptées à leurs besoins et y restaient fidèles par la suite. Cette fidélité à certaines plaques ou refuges a été montrée par des études de marquage avec capture-recapture (Brischoux *et al.*, 2009).

Le profil des données cumulées par date semble montrer plus de nomadisme chez la C. de Montpellier (cumuls irréguliers, nombre de plaques fréquentées plus important) que chez la C. à échelons.

LA TEMPÉRATURE, UN PARAMÈTRE CAPITAL

La température ambiante conditionne la vie des reptiles. Par temps chaud et humide, serpents, lézards et tortues se déplacent, s'alimentent, se reproduisent, muent. Lorsque la tem-

pérature baisse ou qu'elle est excessive, ils s'abritent dans des refuges, s'enfoncent dans le sol, cessent de s'alimenter (plusieurs mois sans problème) et entrent en léthargie ou hibernation. Au printemps, les signaux qui incitent un serpent à sortir de sa galerie obscure à 30 cm sous la surface du sol restent mystérieux. Pourtant, dès les beaux jours, les reptiles réapparaissent.

Nos observations annuelles de reptiles sont très irrégulières : par exemple 2 couleuvres de Montpellier en 2008, 13 en 2009, 0 en 2010 et 17 en 2011. Lorsqu'on met en lien la température et le nombre d'individus observés, un effet année apparaît (Figure 3).

Le cumul des températures moyennes quotidiennes est un bon résumé du profil météorologique d'une année. Plus le chiffre est élevé, plus l'année

est chaude, et inversement. La figure 3 montre que plus les températures sont clémentes au premier semestre, plus le nombre de reptiles notés sous les plaques est important. Ainsi, trois fois plus de reptiles sont notés en 2011 (année chaude) qu'en 2010 ou 2013 (années froides). Pour mémoire, rappelons que 2010 a été l'année la plus froide des dix-huit dernières années dans le sud de la France et 2011 la plus chaude sur la même période.

L'étude des conditions climatiques au moment des observations est biaisée par le fait de privilégier un temps favorable pour les réaliser. Cependant, la fréquentation des plaques n'est pas le fait du hasard sur le plan de la température, même en ciblant des conditions propices (Figure 4).

Les températures sous abri (relevées à Balandran) montrent que, contraire-

ment à une idée répandue, les serpents ne recherchent pas des températures très chaudes. Pour les deux espèces, les températures sous abri comprises entre 22 et 24 °C sont les plus recherchées. C'est pourquoi les plaques sont désertées en plein été. Seuls les animaux sur le point de muer ont momentanément besoin de plus de chaleur. Il y a six observations de serpents en mue dans nos données : deux fin juin, deux en juillet et deux fin août. Elles correspondent toutes aux températures les plus élevées enregistrées (Figure 4).

En 2009, nous avons eu l'opportunité d'enregistrer *in situ* les températures sous une plaque hébergeant une couleuvre de Montpellier en mue (Tableau 3). Des visites régulières permettaient de contrôler la présence ou non de l'animal. La température de 32-33 °C sous abri semble le seuil haut, ce qui correspond à un peu plus de 40 °C sous la plaque. Notons que dans nos conditions, l'après-midi et en plein soleil, la température atteint 55 °C sous une plaque posée au sol.

Des observations ont montré, grâce à des capteurs de températures insérés sous la peau, que, malgré des ambiances très chaudes sous la plaque, l'animal maintient une température plus basse, en adaptant sa position, et en utilisant les gradients thermiques disponibles sous les ondulations (Lelièvre *et al.*, 2010). En définitive, une plaque est attractive pour un serpent, car il satisfait ses besoins en chaleur à l'abri de la prédation.

LES PLAQUES AU SOLEIL PLUS FRÉQUENTÉES

La relation entre le taux d'ensoleillement de la plaque et le nombre de serpents observés dessous est illustrée à la figure 5.

Les plaques les plus exposées au soleil sont les plus fréquentées par les serpents : il faut au minimum que la moitié de la plaque soit au soleil.

Il semble y avoir une certaine discrimination entre les deux espèces les

FIGURE 3 : Relation entre la température et le nombre total de reptiles observés (cumul serpents + lézards)

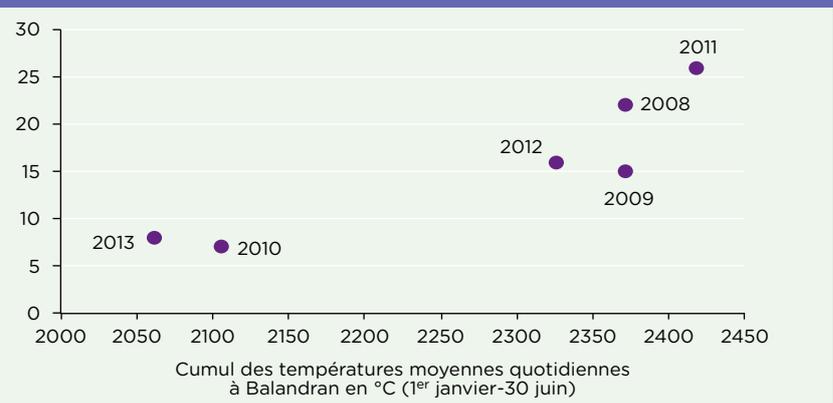


FIGURE 4 : Températures sous abri lors des observations de serpents

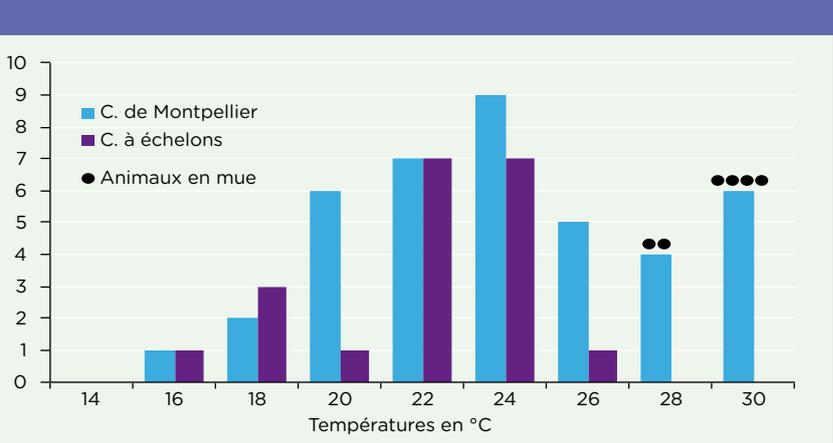


TABLEAU 3 : TEMPÉRATURES SOUS LA PLAQUE Q LORS DE LA MUE D'UNE COULEUVRE DE MONTPELLIER

	Heure	Présence	Absence	Températures (°C) sous	
				la plaque	abri
1 ^{er} juillet 2009 (beau)	8 h 46	X		?	29,9
	11 h 10	X		?	32,9
	12 h 10		X	43,9	33,7
2 juillet 2009 (pluvieux)	7 h 40	X		21,3	25,1
	16 h	X		31,5	32,0
3 juillet 2009 (beau)	8 h 30	X		22,5	27,8
	10 h 30	X		30,4	30,6
	11 h	X		35,1	30,6
	12 h	X		41,8	32,0
	14 h 15		X	48,6	32,5
	17 h		X	43,7	32,3

plus abondantes, la couleuvre à échelons paraissant plus thermophile que la couleuvre de Montpellier (les encadrés de la figure 5 montrent les taux d'ensoleillement préférentiels pour chaque espèce). Les données disponibles sont malheureusement trop peu nombreuses pour être affirmatif sur ce dernier point.

PAS DE SERPENTS SANS COUVERT HERBACÉ HAUT ET CONTINU

De l'analyse descriptive du milieu autour des plaques, il ressort nettement que toutes celles qui abritent des animaux sont positionnées dans des friches dont le couvert herbacé est haut et continu (Figure 6). Cela est à mettre en relation avec une recherche de protection contre la prédation. Les serpents qui se font tuer accidentellement sur la route ou capturés par des prédateurs circulent en terrain découvert le plus souvent.

UNE MÉTHODOLOGIE SIMPLE ET EFFICACE

Par leurs caractéristiques biologiques (mœurs et colorations discrètes, possibilité de mise en léthargie), les serpents sont des animaux difficiles à étudier dans nos régions. La pose de plaques rigides au sol, qui est une des méthodologies adaptées à leur étude, avait surtout été mise en œuvre dans l'ouest de la France, mais peu sous climat méditerranéen. La présente étude apporte quelques réponses en la matière.

Notre travail confirme que c'est une méthodologie simple, peu onéreuse, rapide et efficace pour étudier la faune terrestre. Concernant plus spécifiquement les serpents qui nous intéressent ici, elle ne requiert pas d'autorisation de capture si les observations restent visuelles. Elle nécessite cependant quelques précautions élémentaires sur le plan vestimentaire (gants, pantalons couvrants, chaussures hautes

FIGURE 5 : Nombre de serpents observés selon le taux d'ensoleillement moyen de chaque plaque occupée

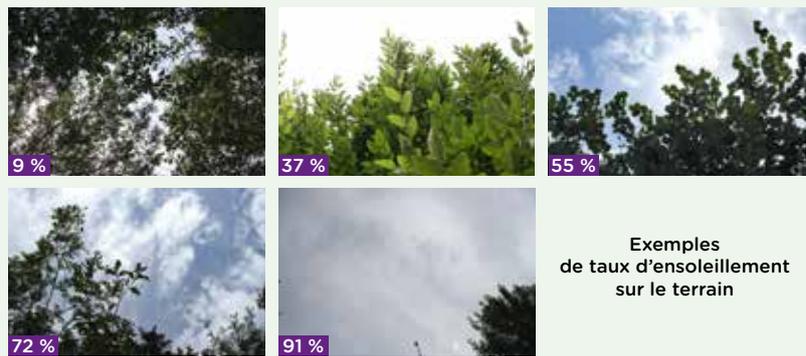
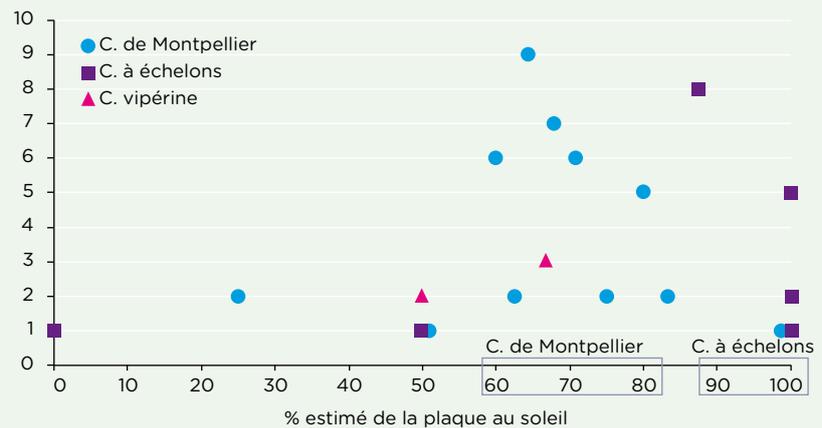
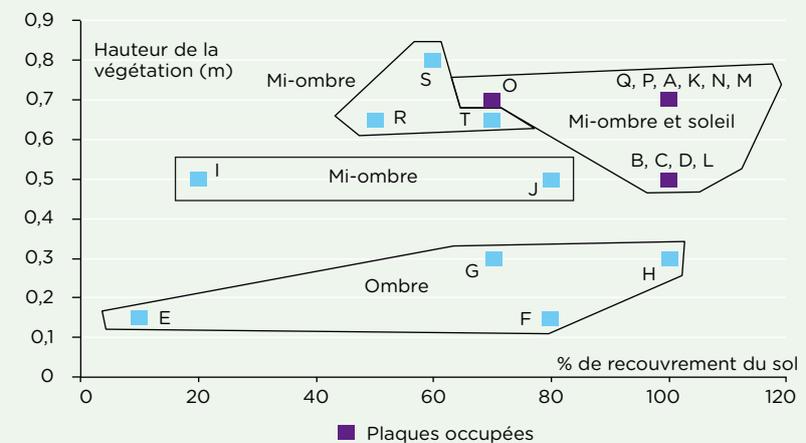


FIGURE 6 : Occupation des plaques par les serpents selon la hauteur et le taux de recouvrement du sol par la végétation



ou bottes).

Dans nos conditions, trois espèces de couleuvres et deux espèces de lézards sont détectées grâce aux plaques. Ce

résultat ne prétend pas à l'exhaustivité, car on sait que l'attractivité est variable selon les espèces, les lézards et vipères étant moins régulièrement présents



que les couleuvres sous les plaques. Toutefois, il est fort probable que les trois espèces de serpents observées représentent effectivement ce qui est présent sur le site. Si d'autres espèces étaient bien installées (par exemple la couleuvre d'Esculape), elles auraient été détectées. Cette étude, la première faite dans un contexte agricole, démontre l'intérêt de décliner la technique des plaques et visant les milieux les plus favorables. Les plaques sont rapidement repérées si elles se trouvent dans des conditions

favorables : un mois après la pose environ à Balandran pour deux des trois espèces de couleuvres présentes. Ensuite, les animaux s'observent préférentiellement sous quelques plaques seulement qui répondent à leurs besoins. On note une certaine partition des espèces : les plaques abritant surtout la couleuvre de Montpellier sont différentes de celles qui hébergent la couleuvre à échelons, elles-mêmes distinctes de celles occupées par les lézards. Cette fidélité au site est connue et se trouve donc confirmée

dans nos conditions d'étude.

La période d'occupation des abris diffère peu des autres régions de France : le plus grand nombre d'animaux est observé entre avril et fin juin, avec un pic marqué en mai. À Balandran, les observations sont très rares en été et à l'automne, contrairement à l'ouest de la France.

Les conditions météorologiques de l'année influencent beaucoup la quantité d'animaux observés. Si le printemps est chaud et humide, les serpents sont actifs et visibles. En revanche, des conditions froides persistantes les contraignent à l'immobilité et au jeûne dans des abris plus profonds.

Les serpents sont attirés par les plaques pour au moins trois raisons qui se conjuguent : acquisition de chaleur sécurisée vis-à-vis des prédateurs et recherche de proies. Les micromammifères (musaraignes, campagnols, mulots) sont en effet réguliers sous les plaques.

Compte tenu des résultats obtenus, il se confirme que le choix du site de pose est plus important que le nombre de plaques posées. Pour la mise en place d'un protocole exploratoire de ce type sur une exploitation, on conseillera donc 1) de poser les plaques au soleil, 2) sur une friche herbacée haute très couvrante et 3) de concentrer les observations entre avril et fin juin, principalement par temps orageux (chaud et lourd). Ceci afin de maximiser les chances de détection.

Les détails du protocole ainsi que les paramètres importants à prendre en compte pour sauvegarder les serpents sur une exploitation sont décrits dans Ricard *et al.*, 2012. ■

Remerciements

Nous remercions Pierre Grillet et Jean-Marc Thirion pour leurs conseils et la fourniture de publications. Philippe Geniez (EPHE Montpellier) pour son appui aux identifications des espèces et Sylvain Jay (IRSTEA Montpellier) pour le calcul, sur photos, des taux d'ensevelissement des plaques.

BIBLIOGRAPHIE

Bonnet X., et al., 1999. *The dangers of leaving home: dispersal and mortality in snakes. Biological Conservation* 89 : p. 39-50.

Bonnet X., 2007. *Mordu de serpents. Eloge amoureux de la créature maudite. Editions Scali, 189 pp.*

Brischoux F., Bonnet X., Pinaud D., 2009. *Fine scale site fidelity in sea kraits: implications for conservation. Biodiversity and Conservation* 18 : p. 2473-2481.

Geniez P. Cheylan M. 2012. *Les Amphibiens et les Reptiles du Languedoc-Roussillon et régions limitrophes. Atlas biogéographique. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris [Collection Inventaires et Biodiversité]. 448 pp.*

Graitson E., Naulleau G., 2005. *Les abris artificiels : un outil pour les inventaires herpétologiques et le suivi des populations de reptiles. Bull. Soc. Herp. n° 115 : p. 5-22.*

Lelièvre H., et al., 2010. *Thermal benefits of artificial shelters in snakes: a radiotelemetric study of two sympatric colubrids. Journal of Thermal Biology, 35 (7) : p. 324-331.*

Naulleau G., et al., 1999. *Rôle de la pose des plaques sur le sol dans l'inventaire herpétologique. Document CNRS Chizé non publié, 1 p.*

Parc naturel régional de la haute vallée de Chevreuse 2006. Protocole d'inventaire des serpents du PNR de la haute vallée de Chevreuse, 11 p.

Reading C.J., 1996. *Evaluation of reptile survey methodologies. Final report. English nature research reports n° 200. Institute of terrestrial ecology.*

Reading C.J., et al., 2010. *Are snake populations in widespread decline? Biology Letters of The Royal Society Publishing, 4 pp.*

Ribeiro R., et al., 2009. *Biodiversity and land uses at a regional scale : is agriculture the biggest threat for reptile assemblages? Acta oecologica 35 : p. 327-334.*

Ricard J.M., Garcin A., Jay M., Mandrin J.F., 2012. *Biodiversité et régulation des ravageurs en arboriculture fruitière. Hortipratic. Editions Ctifl, 471 pp.*

Saint Girons H., 1983. *Régime et rations alimentaires des serpents. Bulletin de la Société Zoologique de France n° 108 : p. 431-437.*

Vacher J. P., Geniez M. (coords), 2010. *Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 pp.*