

Le Lézard vivipare

Zootoca vivipara (Jacquin, 1787)

Reptiles, Squamates, Lacertidés



Photo : Philippe Gourdain

Cette fiche propose une synthèse de la connaissance disponible concernant les déplacements et les besoins de continuités écologiques du Lézard vivipare, issue de différentes sources (liste des références *in fine*).




Ce travail bibliographique constitue une base d'information pour l'ensemble des intervenants impliqués dans la mise en œuvre de la Trame verte et bleue. Elle peut s'avérer, notamment, particulièrement utile aux personnes chargées d'élaborer les Schémas régionaux de cohérence écologique (SRCE).

Le Lézard vivipare appartient en effet à la liste des espèces proposées pour la cohérence nationale des SRCE¹.

Pour mémoire, la sélection des espèces pour la cohérence nationale de la Trame verte et bleue repose sur deux conditions : la responsabilité nationale des régions en termes de représentativité des populations hébergées ainsi que la pertinence des continuités écologiques pour les besoins de l'espèce. Cet enjeu de cohérence ne vise donc pas l'ensemble de la faune mais couvre à la fois des espèces menacées et non menacées. Cet enjeu de cohérence n'impose pas l'utilisation de ces espèces pour l'identification des trames régionales mais implique la prise en compte de leurs besoins de continuités par les SRCE.

Régions où l'espèce est proposée comme espèce pour la cohérence nationale de la TVB



-  Région où l'espèce est absente ou très marginale
-  Région où l'espèce est présente mais **n'est pas proposée pour être retenue** comme espèce TVB
-  Région où l'espèce est présente et **est définitivement proposée pour être retenue** comme espèce TVB

¹ Liste établie dans le cadre des orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques qui ont vocation à être adoptées par décret en Conseil d'Etat en 2012.

POPULATIONS NATIONALES

<p>Situation actuelle</p> <p>D'après : Arnold & Ovenden, 2007 Castanet & Guyétant, 1989 Heulin <i>et al.</i>, 1993 Surget-Groba <i>et al.</i>, 2001 Vacher & Geniez, 2010</p>	<p>Le Lézard vivipare est l'espèce de Lézard la plus nordique au monde : son aire de répartition dépasse le cercle polaire arctique (Arnold & Ovenden, 2007 ; Castanet & Guyétant, 1989). Son aire s'étend depuis l'Irlande à l'Ouest jusqu'à l'île de Sakhalune à l'Est (Castanet & Guyétant, 1989)</p> <p>Le Lézard vivipare présente une bimodalité de reproduction c'est-à-dire qu'il existe une forme vivipare et une forme ovipare (Heulin & Guillaume <i>in</i> Vacher & Geniez, 2010).</p> <p>La forme ovipare est localisée à l'extrême sud-ouest de l'aire de répartition : en France dans les Pyrénées et en Aquitaine et en Espagne dans les monts cantabriques et le Pays basque (Castanet & Guyétant, 1989 ; Heulin & Guillaume <i>in</i> Vacher & Geniez, 2010).</p> <p>La forme vivipare est présente sur une très vaste étendue septentrionale jusqu'à 69° Nord (Heulin & Guillaume <i>in</i> Vacher & Geniez, 2010). En France, elle est présente dans la plus part des régions à basse altitude et entre la Loire, la Garonne et le Massif central (Castanet & Guyétant, 1989). Au Nord et à l'Est, le Lézard vivipare est représenté de façon quasi continue depuis la Picardie jusqu'aux Alpes (Castanet & Guyétant, 1989). A l'Ouest, l'espèce est présente en Bretagne et en Mayenne (Castanet & Guyétant, 1989).</p> <p>Aucune zone de contact n'est connue dans le sud de la France entre la forme ovipare et la forme vivipare (Heulin <i>et al.</i>, 1993 ; Heulin & Guillaume, 1989 <i>in</i> Surget-Groba <i>et al.</i>, 2001).</p>
<p>Origine des populations</p> <p>D'après : Heulin <i>et al.</i>, 1993 Surget-Groba <i>et al.</i>, 2001</p>	<p>Les populations ovipares et vivipares de <i>Zootoca vivipara</i> sont très proches et la divergence entre les deux formes de reproduction semble être relativement récente à l'échelle des temps géologiques ((Arrayago <i>et al.</i>, 1996 ; Bea <i>et al.</i>, 1990 ; Guillaume <i>et al.</i>, 1997 ; Heulin, 1990 ; Heulin <i>et al.</i>, 1992, 1993, 1999) <i>in</i> Surget-Groba <i>et al.</i>, 2001). Durant les glaciations du Quaternaire, deux zones de l'Europe, le sud-est (Péninsule ibérique/Pyrénées) et le sud-ouest (régions des Balkans et sud de la Russie), ont servi de zones refuges aux populations originelles de <i>Zootoca vivipara</i>, probablement encore ovipares (Heulin <i>et al.</i>, 1993 ; Surget-Groba <i>et al.</i>, 2001). A cette période, la viviparité serait alors apparue dans les populations balkaniques et aurait été rapidement sélectionnée par l'évolution en raison des avantages qu'elle procure sur la forme ovipare dans la résistance au froid (Heulin <i>et al.</i>, 1993 ; Surget-Groba <i>et al.</i>, 2001). Au radoucissement du climat, les populations vivipares ont alors progressivement (re)colonisé les pays du nord-est et du nord-ouest de l'Europe alors que les populations ovipares sont restées cantonnées dans le Sud-Ouest (Heulin <i>et al.</i>, 1993 ; Surget-Groba <i>et al.</i>, 2001). Ainsi, la forme vivipare s'est massivement installée à travers l'Europe sans établir de contact avec les populations résiduelles ovipares (Heulin <i>et al.</i>, 1993).</p> <p>L'outil génétique a permis de confirmer ce scénario (Surget-Groba <i>et al.</i>, 2001) en démontrant que la viviparité chez <i>Zootoca vivipara</i> est intervenue dans le sud-est de l'Europe, pendant le Pléistocène (période des cycles glaciaires du Quaternaire) (Surget-Groba <i>et al.</i>, 2001).</p>
<p>Évolution et enjeux</p> <p>D'après : Castanet & Guyétant, 1989 Vacher & Geniez, 2010</p>	<p>La fragmentation est une menace importante à l'échelle de l'aire de répartition du lézard vivipare car les populations de certaines régions sont isolées (Castanet & Guyétant, 1989).</p> <p>Les populations les plus menacées sont situées en marge méridionale de l'aire de répartition et à basse altitude (Heulin & Guillaume <i>in</i> Vacher & Geniez, 2010). Dans ces régions, les biotopes humides favorables ont sans doute été fragmentés naturellement au cours du dernier réchauffement post-glaciaire et ont en outre subi des modifications anthropiques récentes (assèchements des zones humides, ...) (Heulin & Guillaume <i>in</i> Vacher & Geniez, 2010).</p> <p>Le réchauffement climatique actuel risque de fragiliser encore davantage tous les biotopes humides et donc les populations relictuelles de plaine (Heulin & Guillaume <i>in</i> Vacher & Geniez, 2010).</p> <p>Les populations ovipares d'Aquitaine sont très fragmentées et limitées à de petites dépressions tourbeuses enclavées dans les forêts de Gironde et des Landes (Heulin & Guillaume <i>in</i> Vacher & Geniez, 2010).</p>
ÉCHELLE POPULATIONNELLE	
Habitat et occupation de l'espace	
<p>Habitat de l'espèce</p> <p>D'après : Arnold & Ovenden, 2007 Castanet & Guyétant, 1989 De Fraidpont <i>et al.</i>, 2000 Graitson, 2011 Laloi <i>et al.</i>, 2009 Massot & Clobert, 1995 Vacher & Geniez, 2010 Vercken, 2007</p>	<p>Le Lézard vivipare fréquente une grande diversité de milieux mais ceux-ci, d'une manière générale, sont des habitats frais ou légèrement humides (Castanet & Guyétant, 1989 ; De Fraidpont <i>et al.</i>, 2000 ; Graitson, 2011 ; Laloi <i>et al.</i>, 2009 ; Massot & Clobert, 1995 ; Heulin & Guillaume <i>in</i> Vacher & Geniez, 2010 ; Vercken, 2007). La dépendance de l'espèce pour ces milieux humides est davantage marquée au sud de l'aire et à basse altitude (Heulin & Guillaume <i>in</i> Vacher & Geniez, 2010).</p> <p>Ainsi, les formes vivipare et ovipare occupent préférentiellement les prairies humides, les forêts humides, les landes hygrophiles, les formations végétales hydrophiles, les tourbières acides à sphaignes ou encore les formations herbacées du littoral, les abords de ruisseaux ou les marécages (Arnold & Ovenden, 2007 ; Castanet & Guyétant, 1989 ; De Fraidpont <i>et al.</i>, 2000 ; Graitson, 2011, Laloi <i>et al.</i>, 2009 ; Heulin & Guillaume <i>in</i> Vacher & Geniez, 2010).</p> <p>Le Lézard vivipare apprécie les lisières et fréquente donc les clairières, les bords de chemins forestiers ou encore les bordures de pâtures (Castanet & Guyétant, 1989 ; Heulin & Guillaume <i>in</i> Vacher & Geniez, 2010). La présence de bois mort lui est favorable (Graitson, 2011). Il recherche les couverts herbacés denses (Arnold & Ovenden, 2007).</p>
<p>Taille du domaine vital</p> <p>D'après : Laloi <i>et al.</i>, 2009 Massot & Clobert, 2000 Vercken, 2007</p>	<p>Le domaine vital d'un individu de Lézard vivipare est généralement considéré comme une zone de 20 à 30 m de diamètre maximum (Laloi <i>et al.</i>, 2009 ; Massot & Clobert, 2000 ; Vercken, 2007).</p>

<p>Territorialité</p> <p>D'après : Boudjemadi <i>et al.</i>, 1999 Heulin, 1988 Laloi <i>et al.</i>, 2009 Laloi <i>et al.</i>, 2004 Le Galliard <i>et al.</i>, 2005b Le Galliard <i>et al.</i>, 2003</p>	<p>La littérature mentionne majoritairement que le Lézard vivipare n'est pas une espèce territoriale ((Stamps, 1977; Lecomte <i>et al.</i>, 1994 in Boudjemadi <i>et al.</i>, 1999) ; Laloi <i>et al.</i>, 2009) : les mâles ne forment pas de territoires (Avery 1976 in Laloi <i>et al.</i>, 2004) et ils ne présentent aucun comportement de défense (Laloi <i>et al.</i>, 2009). Les domaines vitaux de plusieurs individus ne semblent donc pas spatialement séparés au sein d'une population et peuvent se chevaucher ((Clobert <i>et al.</i>, 1994 in Le Galliard <i>et al.</i>, 2003) ; Le Galliard <i>et al.</i>, 2005b), y compris entre générations (Massot <i>et al.</i>, 1992 in Le Galliard <i>et al.</i>, 2005b).</p> <p>Toutefois, ces affirmations sont peut-être à nuancer car Boudjemadi <i>et al.</i> (1999) précisent que des affrontements entre individus peuvent avoir lieu pour l'accouplement ou la nourriture et Heulin (1988) révèle que des interactions agonistiques (et des évitements) existent entre mâles durant la période d'accouplement.</p> <p>Heulin (1988) a prouvé que des femelles peuvent copuler avec un ou plusieurs mâles et l'utilisation de l'outil génétique a permis de mettre en évidence le fait que cette polyandrie peut aller jusqu'à entraîner une multi-paternité (Laloi <i>et al.</i>, 2004). Ce phénomène est relativement fréquent au sein d'une population (entre 50 % et 68 % des prélèvements effectués par Laloi <i>et al.</i> (2004) révèlent une multi-paternité dans leur étude effectuée au Mont Lozère) et ne varie pas entre populations. La multi-paternité n'est pas liée à des facteurs environnementaux ou aux conditions particulières d'une population (Laloi <i>et al.</i>, 2004).</p>
<p>Densité de population</p> <p>D'après : Vacher & Geniez, 2010 Vercken, 2007</p>	<p>Dans les biotopes favorables, les densités sont généralement de quelques centaines d'individus (adultes et subadultes) par hectare et peuvent atteindre les 1 000 individus par hectare (Heulin & Guillaume in Vacher & Geniez, 2010).</p> <p>Sur le versant Nord du Mont Lozère, Vercken (2007) a étudié 4 populations qui sont toutes distantes de moins de 2 km les unes des autres, ce qui donne une idée de la densité de populations sur la zone étudiée.</p>
<p>Déplacements</p>	
<p>Modes de déplacement et milieux empruntés</p> <p>D'après : Arnold & Ovenden, 2007 Graitson, 2011</p>	<p>Le Lézard vivipare est essentiellement terrestre (Arnold & Ovenden, 2007). Il grimpe occasionnellement (Arnold & Ovenden, 2007). On peut le trouver par exemple sur les piquets de clôture autour des pâtures (Graitson, 2011).</p> <p>Par temps un peu frais mais ensoleillé, il est possible de l'observer thermoréguler au soleil sur l'herbe sèche, sur des souches, des troncs d'arbres morts ou des tas de pierre (Graitson, 2011).</p>
<p>Déplacements liés au rythme circadien (cycle journalier)</p>	<p>Aucun élément spécifique au Lézard vivipare n'a été trouvé sur ce point.</p>
<p>Déplacements pluricircadiens</p>	<p>Aucun élément spécifique au Lézard vivipare n'a été trouvé sur ce point.</p>
<p>Déplacements liés au rythme circanien (cycle annuel)</p> <p>D'après : Arnold & Ovenden, 2007 Graitson, 2011 Heulin <i>et al.</i>, 1994 Lecomte <i>et al.</i>, 2004 Massot & Clobert, 2000 Vacher & Geniez, 2010</p>	<p>Les mâles sortent en premier d'hivernation, suivis des subadultes puis des femelles et l'accouplement intervient immédiatement après (Lecomte <i>et al.</i>, 2004 ; Massot & Clobert, 2000). A ce moment, il n'existe pas de différence du stade ovarien entre femelles vivipares et femelles ovipares (Heulin & Guillaume in Vacher & Geniez, 2010). Chez la forme vivipare, la mère conserve l'œuf dans son utérus jusqu'à la fin du développement embryonnaire et la parturition (Heulin & Guillaume in Vacher & Geniez, 2010). Dans la forme ovipare, l'œuf est conservé dans l'utérus maternel jusqu'aux stades embryonnaires où intervient alors la ponte (Heulin & Guillaume in Vacher & Geniez, 2010).</p> <p>Dans les populations vivipares, la sortie d'hivernation intervient généralement en mars (plaine) ou avril (montagne) pour les mâles et en avril (plaine) ou mai (montagne) pour les femelles (Massot & Clobert, 2000 ; Heulin & Guillaume in Vacher & Geniez, 2010). Les femelles sont très peu mobiles pendant la période de gestation (Bau-wens & Thoen, 1981 in Massot <i>et al.</i>, 1994). La mise-base intervient 2 à 3 semaines après l'accouplement (Massot & Clobert, 2000), entre début juillet (plaine) et mi-août (montagne) (Graitson, 2011 ; Heulin & Guillaume in Vacher & Geniez, 2010). Les femelles vivipares produisent une seule portée par an composée de 3 à 11 (Arnold & Ovenden, 2007) voire 12 jeunes (Graitson, 2011).</p> <p>Dans les populations ovipares, les femelles effectuent une première ponte de 5 à 6 œufs en moyenne entre début juin (plaine) et mi-juillet (montagne). L'éclosion se produit entre début juillet (plaine) et mi-août (montagne) soit 30 à 40 jours après la ponte (Heulin <i>et al.</i>, 1994). Un grand nombre de femelles peuvent alors s'accoupler une seconde fois après la première ponte (en juin) et produire une seconde ponte (juillet) qui éclosa en août (Heulin <i>et al.</i>, 1994).</p> <p>L'entrée en hibernation se produit généralement de septembre (Massot & Clobert, 2000) jusqu'à la fin octobre (Heulin & Guillaume in Vacher & Geniez, 2010). Les jeunes sont les derniers à entrer en hibernation (Massot & Clobert, 2000).</p> <p>En milieu naturel, la maturité sexuelle est atteinte le plus souvent au cours de la deuxième année, parfois dès la première ou parfois uniquement la troisième selon les conditions climatiques (ensoleillement excédentaire ou déficitaire, plaine ou haute montagne) (Heulin & Guillaume in Vacher & Geniez, 2010).</p> <p>La longévité du Lézard vivipare peut vivre jusqu'à 12 ans (Arnold & Ovenden, 2007). Toutefois, les adultes d'une population ont en majorité 2 à 3 ans (Heulin & Guillaume in Vacher & Geniez, 2010). Il n'existe pas de différence marquée dans les taux de survie entre populations vivipare et ovipare (Heulin & Guillaume in Vacher & Geniez, 2010).</p>

ÉCHELLE INTERPOPULATIONNELLE

Dispersion des jeunes

<p>Age de la dispersion</p> <p>D'après : Lecomte <i>et al.</i>, 2004 Le Galliard <i>et al.</i>, 2005a Massot & Clobert, 2000 Massot <i>et al.</i>, 2002 Vercken, 2007</p>	<p>Après avoir déposé ses jeunes, la mère les laisse immédiatement et il n'y a pas de soins apportés à la progéniture de la part des parents (Le Galliard <i>et al.</i>, 2005a ; Massot & Clobert, 2000 ; Massot <i>et al.</i>, 2002). Les nouveaux nés sont ainsi autonomes et indépendants dès leur naissance (Lecomte <i>et al.</i>, 2004 ; Le Galliard <i>et al.</i>, 2005a ; Vercken, 2007).</p> <p>La dispersion intervient quelques jours après leur naissance (Le Galliard <i>et al.</i>, 2005a), généralement dans les 10 (Vercken, 2007) à 15 jours (Lecomte <i>et al.</i>, 2004).</p>
<p>Facteurs déterminants la dispersion</p> <p>D'après : Boudjemadi <i>et al.</i>, 1999 De Fraipont <i>et al.</i>, 2000 Heulin, 1985 Laloi <i>et al.</i>, 2009 Le Galliard <i>et al.</i>, 2005b Le Galliard <i>et al.</i>, 2003 Massot & Clobert 2000 Meylan <i>et al.</i>, 2002 Vercken, 2007 Vercken <i>et al.</i>, 2007a Vercken <i>et al.</i>, 2007b</p>	<p>Dans une population de Lézard vivipare, une partie seulement des juvéniles disperse (individus dits « dispersants ») tandis que les autres juvéniles restent sur leur lieu de naissance (individus dits « philopatrics »). Bauwens & Verheyen (1980 <i>in</i> Heulin, 1985) constatent que 35 % des juvéniles minimum dispersent (quittent leur quadra d'étude).</p> <p>Le déterminisme de ce comportement dispersant ou philopatric des juvéniles est extrêmement complexe et lié à des facteurs à la fois sociaux, comportementaux et démographiques (Boudjemadi <i>et al.</i>, 1999) qui sont variables, par exemple, selon le sexe (Meylan & Clobert, 2004). L'environnement au sens large constitue en tous cas le déterminisme majeur de la dispersion (Massot & Clobert 2000) alors que le déterminisme génétique tient ici une part très réduite (Laloi <i>et al.</i>, 2009).</p> <p>Les dispersants et les philopatrics diffèrent dans leur comportement ((Lecomte 1993; Clobert <i>et al.</i> 1994) Boudjemadi <i>et al.</i>, 1999) et dans leur morphologie (Lecomte & Clobert 1996 <i>in</i> Boudjemadi <i>et al.</i>, 1999) et que la dispersion des juvéniles est dépendante du sex-ratio de la portée et de la corpulence des jeunes à la naissance (Meylan & Clobert, 2004).</p> <ul style="list-style-type: none"> • La mère constitue l'un des principaux facteurs de contrôle de la dispersion natale (De Fraipont <i>et al.</i>, 2000 ; Massot & Clobert, 2000 ; Meylan <i>et al.</i>, 2002). Les femelles ont ainsi la possibilité d'influencer le comportement de leurs jeunes pour définir des stratégies de dispersion différentes (Vercken, 2007). Statistiquement, il apparaît que la condition de la mère pendant la gestation et notamment son alimentation ((Massot & Clobert 1995 <i>in</i> Boudjemadi <i>et al.</i>, 1999) ; De Fraipont <i>et al.</i>, 2007 ; Vercken, 2007), l'environnement social (LeAna <i>et al.</i> 1998 <i>in</i> Boudjemadi <i>et al.</i>, 1999), sa coloration ventrale (Vercken, 2007) ou encore son âge ((Ronc, date inconnue ; Clobert & Massot 1998) <i>in</i> Boudjemadi <i>et al.</i>, 1999) influencent la probabilité de dispersion des jeunes (Boudjemadi <i>et al.</i>, 1999). Ainsi, le phénotype des juvéniles semble être affecté par l'histoire de la mère à la fois pendant la période prénatale (avant et pendant la gestation) et postnatale (Massot & Clobert, 2000 ; Meylan & Clobert, 2004). Dans une moindre mesure, certaines conditions prénatales de long-terme (conditions de la mère au cours de l'année qui précède la naissance) influenceraient aussi la dispersion juvénile (Massot & Clobert, 2000). Cette sensibilité des juvéniles aux conditions maternelles est interprétée comme une évolution qui permet de pré-adapter les juvéniles à l'environnement qu'ils trouveront en naissant (Meylan & Clobert, 2004). Par ailleurs, le comportement de dispersion entre frères et sœurs semble identique, ce qui peut s'expliquer par le fait que les jeunes issus d'une même portée ont eu des conditions maternelles prénatales semblables (Massot & Clobert, 2000). <p>> Il faut tout d'abord indiquer que les femelles ont la capacité de percevoir le sex ratio de leur population par utilisation de capteurs optiques et chimiques (Bauwens <i>et al.</i>, 1987 <i>in</i> Le Galliard <i>et al.</i>, 2005b) et ainsi d'ajuster en conséquence le sex ratio de leur portée au vu de ses informations. et d'autres facteurs extérieurs (Le Galliard <i>et al.</i>, 2005b). Par exemple, Lorenzon <i>et al.</i> (2001 <i>in</i> Le Galliard <i>et al.</i>, 2005b) observe qu'un milieu plus humide est associé à un sex-ratio déséquilibré en faveur des mâles à la naissance.</p> <p>> En ce qui concerne la phase de gestation, le contrôle maternel repose en grande partie sur l'hormone corticostérone présente dans le plasma de la mère (De Fraipont <i>et al.</i>, 2007 ; Vercken, 2007) qui influe :</p> <ul style="list-style-type: none"> - par son taux : il modifie le phénotype maternel et affecte le phénotype des juvéniles et par la suite leur stratégie de dispersion (Meylan & Clobert, 2004 ; Vercken <i>et al.</i>, 2007a). Ce taux reflète lui-même l'environnement intérieur et extérieur de la mère (Vercken <i>et al.</i>, 2007a) ; - par le timing d'exposition : une exposition précoce à la corticostérone influence négativement la taille des juvéniles, leur poids et leur condition physique (Vercken <i>et al.</i>, 2007a) et donc leurs capacités à disperser ; - par la durée d'exposition : elle affecte la stratégie de dispersion différemment selon le sex-ratio de la portée ; par exemple, en cas de déséquilibre en faveur des femelles au sein de la portée, une exposition prolongée pendant la gestation engendre des juvéniles philopatrics alors qu'une exposition courte engendre des dispersants (Vercken <i>et al.</i>, 2007a). <p>La corticostérone du plasma maternel pendant la phase de gestation influencera également plus tard la vitesse de déplacement, la motivation à courir et l'endurance des juvéniles (Meylan & Clobert, 2004), qui sont autant de comportements clef pour leur dispersion.</p> <p>Enfin, la nutrition de la mère pendant la gestation affecte aussi significativement la dispersion des jeunes (Massot & Clobert, 1995 ; Vercken, 2007). Les jeunes de mères bien nourries dispersent plus que ceux de mères moins nourries (Massot & Clobert, 1995). Les individus dispersants ne sont donc pas nécessairement les plus maigres ni ceux provenant d'environnements pauvres (Massot & Clobert, 1995). Des jeunes en bonnes conditions physiques ou issus d'une mère en bonnes conditions dispersent plus tôt et en plus grand nombre que l'inverse (De Fraipont <i>et al.</i>, 2007).</p>

	<p>> La mère pourrait effectuer un contrôle post-naissance de la dispersion juvénile via sa simple présence : la présence maternelle apparaît corrélée significativement au sex-ratio des individus qui dispersent au stade juvénile comme au stade 1 an (Le Galliard <i>et al.</i>, 2003). Au stade juvénile, la dispersion est plus forte chez les femelles lorsque la mère est présente alors que la présence de la mère n'affecte pas les mâles (Le Galliard <i>et al.</i>, 2003). Au stade de 1 an, les mâles ont tendance à disperser davantage en absence de la mère alors que les femelles tendent à disperser plus en sa présence (Le Galliard <i>et al.</i>, 2003). Ces résultats confirmeraient l'idée que la dispersion des jeunes femelles a pour objectif principal d'éviter la compétition avec leur mère (De Fraidpont <i>et al.</i>, 2007 ; Le Galliard <i>et al.</i>, 2003).</p> <p>Le contrôle maternel post-naissance de la dispersion juvénile est également lié à la coloration ventrale de la mère. Dans une population de Lézard vivipare, les femelles arborent trois types de colorations ventrales possibles : jaune pâle, orange brillant ou bien mixte (Vercken <i>et al.</i>, 2007b). Ces couleurs ventrales sont pérennes au cours de la vie d'une femelle et sont héritées de sa mère (Vercken <i>et al.</i>, 2007b). La couleur ventrale d'une femelle est directement corrélée au taux de dispersion de ses jeunes : les juvéniles de mère orange ont un taux de dispersion moyen, supérieur (0,53) à celui des juvéniles de mère jaune (0,48) ou mixte (0,41) (Vercken, 2007).</p> <p>Par ailleurs, selon leur couleur ventrale, les femelles présentent des réponses différentes aux variations environnementales éventuelles concernant la taille de leur ponte, le succès de leur mise-bas ou le sex-ratio de leur portée (Vercken <i>et al.</i>, 2007b).</p> <p>Enfin, la couleur ventrale des femelles est également impliquée dans la communication sociale et dicte les relations de dominance au sein d'une population (Vercken, 2007). Des recherches ont alors montré que la dispersion des juvéniles est influencée à la fois par la couleur ventrale de leur mère et par la fréquence des morphes de l'ensemble femelles de la population (Vercken, 2007). En effet, la vision par des jeunes de femelles jaunes, socialement dominantes, sous-entend qu'elles se situent sur des territoires de bonne qualité et par conséquent, une forte abondance locale de femelles jaunes est un indice positif de la qualité du territoire pour les juvéniles d'une population quelque soit la couleur ventral de leur mère (Vercken, 2007). Les jeunes issus de mères mixtes ou oranges réduiraient donc leur dispersion dans les populations où les femelles jaunes sont abondantes car cela signifie que leur lieu de naissance est un milieu favorable (Vercken, 2007). La dispersion des jeunes issus de mère jaune ne semble pas être plastique (Vercken, 2007), peut-être parce que les femelles jaunes étant les femelles dominantes, son succès doit être moins lié à la qualité du milieu et les bénéfices liés à une stratégie plastique de dispersion seraient minimes dans ce cas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il existe également une influence sur le comportement dispersant des juvéniles de la densité des populations. En effet, il existe une relation négative entre la dispersion et la densité au stade juvénile. Cette influence de la densité est en outre indépendante des influences décrites de la mère (Le Galliard <i>et al.</i>, 2003). Toutefois, les deux facteurs peuvent agir en synergie : l'effet de la coloration ventrale de la mère semble ainsi plus visible dans les zones de faibles densités (Vercken <i>et al.</i>, 2007b). • Concernant les facteurs environnementaux, la dispersion des jeunes est par exemple affectée par la température au mois de juin ou la température au mois d'août (Vercken, 2007).
<p>Distance de dispersion</p> <p>D'après : Heulin, 1984 Heulin, 1985 Laloi <i>et al.</i>, 2009 Massot & Clobert, 2000 Vercken, 2007</p>	<p>Les nombreuses études effectués en Mont lozère s'intéressant au phénomène de dispersion juvénile du Lézard vivipare considèrent que des individus s'éloignant d'une distance supérieure au diamètre d'un domaine vital (30 m) sont des individus dispersants (Laloi <i>et al.</i>, 2009 ; Massot & Clobert, 2000 ; Vercken, 2007). Les individus s'éloignant de moins de 20 m sont considérés comme philopatrics et les individus s'éloignant de 20 à 30 m ne peuvent être qualifiés strictement ni de philopatrics ni de dispersants (Laloi <i>et al.</i>, 2009 ; Massot & Clobert, 2000 ; Vercken, 2007).</p> <p>Les observations de Van Nuland & Strijbosch (1981), Heulin (1984) et Heulin (1985) indiquent des dispersions exceptionnelles pouvant atteindre 200 à 300 m voire plus (Strijbosch, 1995) (com. pers. Heulin, 2012).</p>
<p>Philopatrie</p>	
<p>Fidélité des jeunes au lieu de naissance</p> <p>D'après : Laloi <i>et al.</i>, 2009 Vercken, 2007</p>	<p>Chez le lézard vivipare, la dispersion est définitive (Léna <i>et al.</i> 1998 in Vercken, 2007). Aucun jeune dispersant ne revient par la suite sur le domaine vital maternel ((Massot & Clobert, 2000 ; Massot <i>et al.</i>, 2002) in Laloi <i>et al.</i>, 2009).</p>
<p>Fidélité des adultes au territoire</p> <p>D'après : Strijbosch <i>et al.</i>, 1983</p>	<p>Une étude menée par Strijbosch <i>et al.</i> (1983) a consisté à déplacer 34 individus de Lézard vivipare de 70 m à 150 m de leur domaine vital et de constater si ces derniers y revenaient ou non. Les résultats ont montré que : pour un déplacement de 70 m, 50 % des individus reviennent sur leur domaine vital, 28,6 % reviennent dans le cas d'un déplacement de 100 m et aucun individu ne revient pour un déplacement de 150 m (Strijbosch <i>et al.</i>, 1983).</p>
<p>Avantages des dispersants et réponses des résidents</p>	
<p>Les juvéniles dispersants diffèrent des juvéniles philopatrics dans leurs comportements et leurs activités. Ces différences perdurent 8 mois après qu'ils aient quitté leur population natale (Aragon <i>et al.</i>, 2006b).</p> <p>Face à un environnement nouveau leur réaction sera différente en présence ou en absence de résidents conspécifiques (Aragon <i>et al.</i>, 2006a). Les dispersants semblent avoir avantage à coloniser des zones encore inoccupées car leur taux de croissance et de maturité en est positivement impactée (Le Galliard <i>et al.</i>, 2005a). Cette croissance plus rapide chez ces juvéniles dispersants leur permet une reproduction plus précoce (Le Galliard <i>et al.</i>,</p>	

2005a). A l'inverse, il n'y a pas de différences observées entre arrivants dans des zones occupées et résidents de cette zone (Le Galliard *et al.*, 2005a). A leur tour, l'arrivée de dispersants au sein d'une population modifie la structure de cette population et implique des décisions comportementales de la part des résidents (Aragon *et al.*, 2006a). Des recherches ont en effet montré que des individus arrivants dans une population portent via leur phénotype des informations sur leur lieu d'origine et notamment sur la densité de leur population natale (Cote *et al.*, 2007). Les individus résidents vont ainsi utiliser ces indices pour acquérir pour eux-mêmes des informations sur les populations environnantes et décider ensuite de leur propre immigration ou non sur la base de ces informations (Cote *et al.*, 2007). Ces informations relatives à la densité des populations déterminent donc les mouvements des individus et à plus large échelle la dynamique métapopulationnelle (Cote *et al.*, 2007). Ces transferts d'information entre résidents et arrivants passent par l'odeur et par des signaux comportementaux (Aragon *et al.*, 2006a).

Émigration possible des adultes

La dispersion (ou émigration) d'adultes ou de subadultes est possible chez le Lézard vivipare (Heulin, 1985). Elle serait néanmoins 5 à 10 fois moins fréquente que la dispersion juvénile (Massot *et al.* 2002 *in* Le Galliard *et al.*, 2005a).

Cette émigration, notamment chez les subadultes, est influencée par la structure de la métapopulation dans laquelle ils s'inscrivent (Le Galliard *et al.*, 2005a). Ensuite, l'installation de ces individus dans un nouvel endroit n'est pas influencée par la présence de conspécifiques même si les individus visitent plus longtemps les endroits inoccupés que les endroits où des conspécifiques sont déjà présents (Le Galliard *et al.*, 2005a). Par conséquent, les avantages décrits concernant la croissance ou la reproduction qu'apportent la dispersion juvénile ne sont pas apportés par la dispersion des subadultes ni des adultes (Le Galliard *et al.*, 2005a). Cela peut expliquer le fait que cette dispersion est moins fréquente que la dispersion natale (Le Galliard *et al.*, 2005a).

ÉLÉMENTS FRAGMENTANT ET STRUCTURE DU PAYSAGE

La fragmentation des habitats dans la conservation de l'espèce

D'après :

Boudjemadi *et al.*, 1999
Lecomte *et al.*, 2004

Le Lézard vivipare est très sensible à la connectivité du paysage. Le caractère fragmenté ou non d'un paysage peut directement modifier les mécanismes comportementaux des individus et agir sur la démographie d'une population (Boudjemadi *et al.*, 1999).

Ainsi, en contexte fragmenté, deux périodes de dispersion natales sont observées contre une seule en contexte connecté (Boudjemadi *et al.*, 1999). Cette deuxième période de dispersion semble correspondre à un « forçage » des individus à disperser alors que ceux-ci seraient restés philopatrics en contexte non fragmenté (Boudjemadi *et al.*, 1999). En effet, ces individus de seconde période dispersent tout en restant morphologiquement identiques aux individus philopatrics et ne disposent donc pas des conditions physiques optimales pour disperser (Boudjemadi *et al.*, 1999). Les individus dispersants de seconde période semblent également avoir un taux de survie hivernal plus faible que les individus philopatrics et qui est justement identique à celui d'individus philopatrics expérimentalement forcés à disperser (Boudjemadi *et al.*, 1999).

La fragmentation du paysage modifie également la démographie d'une population en réduisant le taux de survie des juvéniles et le taux de reproduction des femelles quelque soit la qualité de l'habitat (Boudjemadi *et al.*, 1999).

Des recherches ont également montré que la taille des populations d'une métapopulation tend peu à peu à s'homogénéiser dans un contexte connecté (Lecomte *et al.*, 2004). En contexte fragmenté, les populations subissent aussi bien des extinctions que des explosions démographiques (Lecomte *et al.*, 2004). Toutefois, la dispersion juvénile est densité-dépendante en contexte connecté mais ne l'est pas en contexte fragmenté (Lecomte *et al.*, 2004). Par conséquent, les explosions démographiques en contexte fragmenté sont suivies par un déclin des effectifs (Lecomte *et al.*, 2004). Ainsi, des populations non connectées ne parviennent pas à se stabiliser (Lecomte *et al.*, 2004). Ces résultats montrent que la perte de connectivité au sein d'un paysage modifie le fonctionnement des populations en modifiant le déterminisme de la dispersion juvénile qui devient ou non influencée par les conditions locales (Lecomte *et al.*, 2004).

Importance de la structure paysagère

Aucun élément spécifique au Lézard vivipare n'a été trouvé sur ce point.

Exposition aux collisions

Aucun élément spécifique au Lézard vivipare n'a été trouvé sur ce point.

INFLUENCE DU CLIMAT

Le Lézard vivipare est présent jusqu'à une altitude élevée. La forme vivipare se rencontre depuis les zones littorales jusqu'à 2 500 m d'altitude dans les Alpes (Arnold & Ovenden, 2007 ; Castanet & Guyétant, 1989 ; Heulin & Guillaume *in* Vacher & Geniez, 2010) et la forme ovipare se rencontre du niveau de la mer jusqu'à 2 200 m d'altitude dans les Pyrénées (Heulin & Guillaume *in* Vacher & Geniez, 2010).

Toutefois, la répartition de l'espèce, aussi bien latitudinalement qu'altitudinalement, est complètement déterminée par le climat :

- altitudinalement, l'espèce est très largement représentée dans les régions montagneuses humides mais est absente des massifs les plus secs (Causses, Alpes méridionales, ...) (Arnold & Ovenden, 2007 ; Castanet & Guyétant, 1989 ; Heulin & Guillaume *in* Vacher & Geniez, 2010) ;

- latitudinalement, la limite Sud de l'aire de répartition de la forme vivipare correspond à la limite Nord des climats secs de type méditerranéen ou steppique (Heulin & Guillaume *in* Vacher & Geniez, 2010). L'absence de zone de contact entre les deux formes ovipares et vivipares pourrait donc s'expliquer par une absence de biotopes favorables à l'espèce en partie pour des raisons climatiques ((Heulin *et al.*, 1993, 1997 ; Guillaume *et al.*, 2000) *in* Surget-Groba *et al.*, 2001 ; Heulin & Guillaume *in* Vacher & Geniez, 2010). Toutefois, des facteurs édaphiques expliqueraient aussi dans cette discontinuité d'aire de répartition : existence de substrats calcaires perméables entre la bordure Sud-Ouest du Massif central et la Garonne où aucune tourbière à sphaignes n'existe (Heulin *et al.*, 1993).

Cette influence du climat s'explique par le fait que les pertes hydriques par évaporation et respiration sont plus importantes chez le Lézard vivipare que chez d'autres Lacertidés (Heulin & Guillaume *in* Vacher & Geniez, 2010). Une restriction hydrique provoque par exemple une réduction de la taille des nouveaux nés ainsi qu'une diminution de l'activité et un ralentissement de croissances chez les subadultes (Heulin & Guillaume *in* Vacher & Geniez, 2010). Le lézard vivipare a donc besoin d'un environnement humide (Arnold & Ovenden, 2007) et n'est pas adapté à un climat trop chaud et trop sec. A

l'inverse, l'espèce est physiologiquement capable de résister aux grands froids ; elle peut ainsi survivre au moins une semaine avec une température corporelle de 3 °C (Heulin & Guillaume *in* Vacher & Geniez, 2010).

Enfin, les pontes de la forme ovipare du Lézard vivipare ont également besoin d'un environnement à la fois chaud et humide pour leur incubation (Heulin *et al.*, 1994). Pour cette raison elles sont souvent localisées à l'intérieur de bombements de sphaignes exposés au soleil ce qui implique l'existence de microclimat humide et chaud (Heulin *et al.*, 1994).

Massot *et al.* (2002) ont également montré que la dispersion des juvéniles est influencée par les conditions de température et d'humidité existantes aux différentes étapes du développement des jeunes.

Ainsi, la dispersion est influencée par la température et le taux d'humidité vécue par la mère pendant la gestation (Massot *et al.*, 2002). Les réponses des jeunes à ces variations de température sont différentes selon la couleur ventrale de leur mère : les juvéniles de mère mixte (jaune/orange) dispersent moins en réponse à l'augmentation de la température moyenne en Juin tandis que les juvéniles de mère orange dispersent plus en réponse à l'augmentation de la température en Août et que les juvéniles de mère jaune ne semblent pas répondre aux variations de température (Vercken, 2007).

Les conditions de sécheresse vécues par les juvéniles eux-mêmes sur leur lieu de naissance jouent également et provoquent la dispersion (Massot *et al.*, 2002).

Une étude menée pendant 18 ans dans le sud de la France par Chamailé-Jammes *et al.* (2006) a toutefois montré que l'accroissement de la température pouvait s'avérer positif pour le Lézard vivipare selon l'échelle observée. Cette étude s'est ainsi intéressée aux impacts d'un réchauffement du climat à court terme (individu) et à long terme (habitat) (Chamailé-Jammes *et al.*, 2006).

Cette étude montre alors que si l'on considère uniquement la biologie et l'activité d'un individu, le Lézard vivipare est favorisé par un accroissement de la température (Chamailé-Jammes *et al.*, 2006). Une température plus élevée provoque en effet une augmentation de la taille du corps des individus quelque soit leur âge ; or, un corps plus gros entraîne à son tour un accroissement de la fécondité, de la taille des portées et au final du succès de reproduction (Chamailé-Jammes *et al.*, 2006). Le taux de survie des adultes est également apparu plus élevé au sein d'une population sous l'effet de l'accroissement de la température (Chamailé-Jammes *et al.*, 2006). Une augmentation de la température réduit aussi la durée de thermorégulation et donc l'exposition aux prédateurs et offre plus de temps pour la recherche de nourriture (Chamailé-Jammes *et al.*, 2006).

A l'inverse, si l'on s'intéresse à l'échelle de l'habitat, l'augmentation de la température est un facteur négatif pour le Lézard vivipare car elle tend à augmenter l'évaporation des sols et menace par conséquent les milieux humides auxquels l'espèce est inféodée ((Avery *et al.*, 1982 ; Avery, 1985 ; Downes, 2001) *in* Chamailé-Jammes *et al.*, 2006).

Cette étude met donc en lumière un certain paradoxe de l'effet du réchauffement du climat qui peut constituer un avantage à très court terme (échelle de l'individu) mais constitue une menace à long terme en entraînant la disparition des habitats recherchés (Chamailé-Jammes *et al.*, 2006).

POSSIBILITÉS DE SUIVIS

L'utilisation de l'outil génétique permet de mesurer le taux de parenté entre adultes et jeunes et de comprendre ainsi le système d'accouplement au sein d'une population (père unique, père multiples) (Laloi *et al.*, 2004). L'outil génétique permet aussi d'évaluer le taux de consanguinité dans une population. A plus large échelle, l'outil génétique est également approprié pour comprendre l'évolution de la viviparité et l'histoire biogéographique du Lézard vivipare (Surget-Groba *et al.*, 2001).

L'utilisation de la CMR (Capture, Marquage, Recapture) quant à elle peut permettre de définir le caractère dispersant ou philopatricien des juvéniles : ceux-ci sont marqués puis relâchés et la distance à laquelle ils sont recapturés, comparée au diamètre moyen d'un domaine vitale (30 m), permet de dire s'ils sont ou non dispersants (Laloi *et al.*, 2009 ; Massot & Clobert, 2000 ; Vercken, 2007). Le marquage des individus à la naissance et un contrôle à t+1 peut aussi permettre d'estimer le pourcentage de juvéniles qui dispersent au sein d'une population (Heulin, 1985).

ESPÈCES AUX TRAITS DE VIE SIMILAIRES OU FRÉQUENTANT LES MÊMES MILIEUX

Orvet fragile

D'après :

Arnold & Ovenden, 2007
Castanet & Guyétant, 1989
Graitson, 2011
Vacher & Geniez, 2010

Le Lézard vivipare partage souvent les mêmes milieux que le **Vipère péliade** (*Vipera berrus* (Linnaeus, 1758)) inféodée elle-aussi aux milieux frais et humides (com. pers. Rault, 2012 ; Vacher & Graitson *in* Vacher & Geniez, 2010).

Dans une moindre mesure, l'**Orvet fragile** (*Anguis fragilis* Linnaeus, 1758) se rencontre également dans les biotopes occupés par le Lézard vivipare. Comme ce dernier, l'Orvet fragile est en effet surtout abondant dans les milieux frais (Graitson, 2011) plutôt humides (Arnold & Ovenden, 2007 ; Castanet & Guyétant, 1989) sans être pour autant mouillés (Arnold & Ovenden, 2007) et il a tendance à disparaître pendant les périodes chaudes et sèches (Arnold & Ovenden, 2007). Il affectionne donc particulièrement les fossés et les prairies grasses (Castanet & Guyétant, 1989) et recherche les endroits à couverture végétale herbacée épaisse (Arnold & Ovenden, 2007 ; Graitson, 2011).

Toutefois, l'affinité de l'Orvet fragile pour les milieux frais et humides ne semble pas être liée à un attrait direct pour l'eau mais pour les sols meubles qu'il y rencontre, dans lesquels il peut creuser plus facilement (Vacher & Graitson *in* Vacher & Geniez, 2010). Ainsi, l'Orvet fragile peut occuper une palette bien plus large de milieux que le Lézard vivipare dans la mesure où il y trouvera un sol adapté à son comportement semi-fouisseur (Vacher & Graitson *in* Vacher & Geniez, 2010). On peut ainsi retrouver l'Orvet fragile des prairies aux bois clairs (Arnold & Ovenden, 2007) y compris dans des milieux très modifiés par les humains comme les parcs, les jardins, les talus de voies ferrées ou de voies routières (Arnold & Ovenden, 2007 ; Graitson, 2011).

Ces plus faibles exigences de naturalité font que l'Orvet fragile est nettement plus répandu que le Lézard vivipare. Il est présent dans presque toute l'Europe continentale (Castanet & Guyétant, 1989 ; Arnold & Ovenden, 2007) et en France, il est présent dans la plupart des départements (Castanet & Guyétant, 1989). Toutefois, il est moins présent, voire absent, dans le sud-ouest du pays : le sol argileux de cette région, devenant sec et dur dès qu'il fait chaud, pourrait expliquer cette absence (Castanet & Guyétant, 1989). L'Orvet fragile atteint 2 000 m dans le Sud de son aire et 2 400 m dans les Alpes (Arnold & Ovenden, 2007 ; Castanet & Guyétant, 1989). A ce jour, l'Orvet fragile n'est pas menacé, même si certaines actions comme l'utilisation de pesticides lui sont néfastes (Castanet & Guyétant, 1989). Dans certaines localités, il peut atteindre des densités très élevées de 600 à 2 000 individus par hectares (Arnold & Ovenden, 2007).

On peut souligner que l'Orvet fragile et le Lézard vivipare diffèrent également sensiblement dans leur mode de déplacement. L'Orvet fragile appartient à la famille des Anguïdés, dont il est le seul représentant en France, et dont

	<p>les individus sont apodes ou possèdent des membres réduits (Vacher & Graitson <i>in</i> Vacher & Geniez, 2010). Il se déplace ainsi en glissant et en ondulant grâce à un corps fin et des écailles dorsales lisses (Vacher & Graitson <i>in</i> Vacher & Geniez, 2010).</p> <p>L'Orvet fragile est une espèce peu mobile (Vacher & Graitson <i>in</i> Vacher & Geniez, 2010). Il passe une grande partie de son temps dans la végétation dense, les racines ou le sol (Arnold & Ovenden, 2007 ; Graitson, 2011). Il thermorégule ainsi la plupart du temps en restant étendu sous la végétation ou des objets (pierres, souches) chauffés par le soleil (thigmothermie) (Arnold & Ovenden, 2007 ; Castanet & Guyétant, 1989). Même si l'Orvet fragile peut parfois thermoréguler par exposition directe (héliothermie) via des trouées ensoleillées dans la végétation (Arnold & Ovenden, 2007), son mode de thermorégulation est donc une différence supplémentaire avec le Lézard vivipare qui thermorégule essentiellement par héliothermie (com. pers. Rault, 2012). C'est surtout le soir, après une pluie ou par temps frais (15 °C) que l'Orvet fragile est actif à découvert (Arnold & Ovenden, 2007).</p> <p>La dispersion des juvéniles est à courte distance : aux Pays-Bas, des juvéniles ont parcourus 80 m en 7 jours puis 130 m au bout de 672 jours (Vacher & Graitson <i>in</i> Vacher & Geniez, 2010). Les adultes restent fidèles à leur domaine vital (Vacher & Graitson <i>in</i> Vacher & Geniez, 2010).</p>
<p>Autres espèces</p> <p>D'après : Graitson, 2011 Heulin 1986 Vacher & Geniez, 2010</p>	<p>Le Lézard vivipare, inféodé avant tout aux milieux humides et frais, est associé à tout un cortège de faune et de flore fréquentant ces milieux.</p> <p>En effet, les densités très fortes que peuvent atteindre certaines populations de Lézard vivipare impliquent que l'espèce peut représenter une part de biomasse très importante dans un écosystème (com. pers. Rault, 2012). Elle constitue ainsi une ressource trophique abondante pour un grand nombre de prédateurs qui se nourrissent de reptiles (petits carnivores, rapaces, corvidés, d'autres reptiles voire certains amphibiens) (com. pers. Rault, 2012 ; Vacher & Geniez, 2010). Les juvéniles peuvent aussi être les proies d'oiseaux plus petits comme les merles, grives, pies-grièches.</p> <p>Dans l'autre sens de la chaîne trophique, de telles densités impliquent également des quantités de proies assez importantes à disposition du Lézard vivipare lui-même prédateur (com. pers. Rault, 2012). Sa présence indique donc un milieu riche en invertébrés divers : araignées, homoptères orthoptères, coléoptères, diptères, chenilles de rhopalocères ou encore hyménoptères (Graitson, 2011 ; Heulin 1986). En particulier, les araignées, elles-mêmes à des espèces prédatrices, tiennent une place importante dans le régime alimentaire du Lézard vivipare (Heulin 1986 ; com. pers. Rault, 2012).</p> <p>On peut ainsi supposer que la présence de Lézard vivipare indique un écosystème dont la chaîne trophique complexe et qui est riche aux différents maillons de cette chaîne. La préservation du Lézard vivipare profite donc vraisemblablement à une grande partie de l'écosystème (com. pers. Rault, 2012).</p>

> Rédacteur :

Romain SORDELLO, Muséum national d'Histoire naturelle - Service du patrimoine naturel

> Relecteurs :

Jean-Christophe DE MASSARY, Muséum national d'Histoire naturelle - Service du patrimoine naturel

Benoit HEULIN, Université de Rennes 1

Pierre-Alexis RAULT, Muséum national d'Histoire naturelle - Service du patrimoine naturel

> Bibliographie consultée :

ARAGÓN P., CLOBERT J. & MASSOT M. (2006a). Individual dispersal status influences space use of conspecific residents *in* the common lizard, *Zootoca vivipara*. *Behavioral ecology and sociobiology*. Numéro 60. Pages 430-438

ARAGÓN P., MEYLAN S. & CLOBERT J. (2006b). Dispersal status-dependent response to the social environment *in* the Common Lizard, *Zootoca vivipara*. *Functional ecology*. Numéro 20. Pages 900-907.

ARNOLD N. & OVENDEN D. (2007). *Le guide herpéto*. Éditions Delachaux et Niestlé. Paris. 288 pages.

BOUDJEMADI K., LECOMTE J., & CLOBERT J. (1999). Influence of connectivity on demography and dispersal *in* two contrasting habitats: an experimental approach. *Journal of animal ecology*. Numéro 68. Pages 1207-1224.

CASTANET J. & GUYÉTANT R. (coord.) (1989). *Atlas de répartition des amphibiens et reptiles de France*. Société herpétologique de France. Paris. 191 pages.

CHAMAILLE-JAMMES S., MASSOT M., ARAGO P. & CLOBERT J. (2006). Global warming and positive fitness response *in* mountain populations of common lizards *Zootoca vivipara*. *Global change biology*. Numéro 12. Pages 392-402.

COTE J., BOUDSOCQ S., CLOBERT J. (2007). Density, social information, and space use *in* the common lizard (*Zootoca vivipara*). *Behavioral ecology*. Advance access publication.

COTE J. & CLOBERT J. (2007). Social personalities influence natal dispersal *in* a lizard. *Proceedings of the royal society*. Numéro 274. Pages 383-390.

- DE FRAIDPONT M., CLOBERT J., JOHN-ALDER H. & MEYLAN S. (2000). Increased pre-natal maternal corticosterone promotes philopatry of offspring in common lizards *Zootoca vivipara*. *Journal of animal ecology*. Numéro 69. Pages 404-413.
- GRAITSON E. (2011). *Discrets et méconnus...les reptiles*. Service public de Wallonie – Direction de l'agriculture, des ressources naturelles et de l'environnement. Collection Agri Nature n°6. 127 pages.
- HEULIN B., OSENEGG K. & MICHEL D. (1994). Survie et incubation des œufs dans deux populations ovipares de *Lacerta vivipara*. *Amphibia-Reptilia*. Numéro 15. Pages 199-221.
- HEULIN B., GUILLAUME C., BEA A. & ARRAYAGO M.-J. (1993). Interprétation biogéographique de la bimodalité de reproduction du lézard *Lacerta vivipara* (*Sauria Lacertidae*) : un modèle pour l'étude de l'évolution de la viviparité. *Biogeographica*. Numéro 69. Pages 3-13.
- HEULIN B. (1988). Observations sur l'organisation de la reproduction et sur les comportements sexuels et agonistiques chez *Lacerta vivipara*. *Vie et Milieu*. Numéro 38. Pages 177-187.
- HEULIN B. (1986). Régime alimentaire et ressources trophiques exploitées dans trois populations de *Lacerta vivipara*. *Acta Oecologica*. Numéro 7. Pages 135-150.
- HEULIN B. (1985). Démographie d'une population de *Lacerta vivipara* de basse altitude. *Acta Oecologica*. Numéro 6. Pages 261-280.
- LALOI D., RICHARD M., LECOMTE J., MASSOT M. & CLOBERT J. (2004). Multiple paternity in clutches of common lizard *Zootoca vivipara*: data from microsatellite markers. *Molecular ecology*. Numéro 13. Pages 719-723.
- LALOI D., RICHARD M., FEDERICI P., CLOBERT J., TEILLAC-DESCHAMPS P. & MASSO M. (2009). Relationship between female mating strategy, litter success and offspring dispersal. *Ecology letters*. Numéro 12. Pages 823-829.
- LE GALLIARD J.-F., FERRIÈRE & CLOBERT J. (2003). Mother-offspring interactions affect natal dispersal in a lizard. *Proceedings of the royal society*. Numéro 270. Pages 1163-1169.
- LE GALLIARD J.-F., FERRIÈRE R. & CLOBERT J. (2005a). Effect of patch occupancy on immigration in the common lizard. *Journal of animal ecology*. Numéro 74. Pages 241-249.
- LE GALLIARD J.-F., FITZE P.-S., COTE J., MASSOT M. & CLOBERT J. (2005b). Female common lizards (*Zootoca vivipara*) do not adjust their sex-biased investment in relation to the adult sex ratio. *Journal of biology and evolution*. Numéro 18. Pages 1455-1463.
- LECOMTE J., BOUDJEMADI K., SARRAZIN F., CALLY K. & CLOBERT J. (2004). Connectivity and homogenisation of population sizes: an experimental approach in *Zootoca vivipara*. *Journal of animal ecology*. Numéro 73. Pages 179-189.
- MASSOT M. & CLOBERT J. (2000). Processes at the origin of similarities in dispersal behaviour among siblings. *Journal of evolution and biology*. Numéro 13. Pages 707-719.
- MASSOT M. & CLOBERT J. (1995). Influence of maternal food availability on offspring dispersal. *Behavioral ecology and sociobiology*. Numéro 37. Pages 413-418.
- MASSOT M., CLOBERT J., CHAMBON A., MICHALAKIS Y. (1994). Natal dispersal: the problem of non-independence of siblings. *Oikos*. Volume 70. Numéro 1. Pages 172-176.
- MASSOT M., CLOBERT J., LORENZON P. & ROSSI J.-M. (2002). Condition-dependent dispersal and ontogeny of the dispersal behaviour: an experimental approach. *Journal of animal ecology*. Numéro 71. Pages 253-261.
- MEYLAN S. & CLOBERT J. (2004). Maternal effects on offspring locomotion: influence of density and corticosterone elevation in the Lizard *Zootoca vivipara*. *Physiological and biochemical zoology*. Volume 77. Numéro 3. Pages 450-458.
- STRIJBOSCH H., VAN ROY P.-T. & VOESENEK L.-A. (1983). Homing behaviour of *Lacerta agilis* and *Lacerta vivipara*. *Amphibia-Reptilia*. Numéro 4. Pages 43-47.
- SURGET-GROBA Y., HEULIN B., GUILLAUME C.-P., THORPE R.-S., KUPRIYANOVA L.-M.-S., VOGGRIN N., MASLAK R., MAZZOTTI S., VENCZEL M., GHIRA I., ODIERNA G., LEONTYEVA O., MONNEY J.C., SMITH N.-D. (2001). Intraspecific phylogeography of *Zootoca vivipara* and the evolution of viviparity. *Molecular phylogenetics and evolution*. Volume 18. Numéro 3. Pages 449-459.
- VACHER J.-P. & GENIEZ M. (2010). *Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Collection Parthénope. Editions Biotope. Mèze. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. 544 pages.
- VERCKEN E. (2007). *Polymorphisme de couleur et stratégies alternatives chez les femelles du lézard vivipare*. Thèse de Doctorat Spécialité écologie pour obtenir le titre de Docteur de l'Université Pierre et Marie Curie. 347 pages.
- VERCKEN E., DE FRAIDPONT M., DUFTY A., CLOBERT J. (2007a). Mother's timing and duration of corticosterone exposure modulate offspring size and natal dispersal in the common lizard (*Zootoca vivipara*). *Hormones and behaviour*. Numéro 51. Pages 379-386.
- VERCKEN E., MASSOT M., SINERVO-B. & CLOBERT J. (2007b). Colour variation and alternative reproductive strategies in females of the common lizard *Zootoca vivipara*. *The authors*. Numéro 20. Pages 221-232.

> Bibliographie non consultée pouvant intéresser le lecteur :

BELLIURE J., MEYLAN S. & CLOBERT J. (2004). Prenatal and postnatal effects of corticosterone on behavior *in* juveniles of the Common lizard, *Zootoca vivipara*. *Journal of experimental zoology*. Numéro 301A. Pages 401-410.

CLOBERT J., OPPLIGER A., SORCI G., ERNANDE B., SWALLOW J.-G. & GARLAND T. (2000). Trade-offs *in* phenotypic traits: endurance at birth, growth, survival, predation and susceptibility to parasitism *in* a lizard, *Zootoca vivipara*. *Functional ecology*. Numéro 14. Pages 675-684.

HEULIN B. (1984). *Contribution à l'étude de la biologie des populations de Lacerta vivipara : stratégie démographique et utilisation de l'espace dans une population du massif forestier de Paimpont*. Thèse de 3^{ème} cycle. Université de Rennes. 251 pages.

HEULIN B., OSENEGG K. & MICHEL D. (1997). Demography of a bimodal reproductive species of lizard (*Zootoca vivipara*) : survival and density characteristics of oviparous populations. *Herpetologica*. Volume 53. Numéro 4. Pages 432-444.

MEYLAN S., BELLIURE J., CLOBERT J. & DE FRAIPONT M. (2002). Stress and body condition as prenatal and postnatal determinants of dispersal *in* the Common Lizard (*Zootoca vivipara*). *Hormones and behaviour*. Numéro 42. Pages 319-326.

SORCI G., CLOBERT J., BELICHON S. (1996a). Phenotypic plasticity of growth and survival *in* the Common Lizard *Zootoca vivipara*. *Journal of animal ecology*. Volume 65. Numéro 6. Pages 781-790.

SORCI G., SWALLOW J.-G., GARLAND T., CLOBERT J. (1995). Genetics of locomotor speed and endurance *in* the Lizard *Zootoca vivipara*. *Physiological zoology*. Volume 68. Numéro 4. Pages 698-720.

STRIJBOSCH H. (1995). Population structure and displacements *in* *Lacerta vivipara*. *Scientia herpetologica*. Numéro 95. Pages 232-236. *In*: LLORENTES G.-A. *et al.* (Eds), *Scientia Herpetologica*, Proceedings of the Seventh Ord. Gen. Meet. SEH. Pages 232-236.

VAN NULAND G.-J. & STRIJBOSCH H. (1981). Annual rythmics of *Lacerta vivipara* and *Lacerta agilis agilis* *in* the Netherlands. *Amphibia-Reptilia*. Numéro 2. Pages 83-95.

> Pour citer ce document :

SORDELLO R. (2012). *Synthèse bibliographique sur les traits de vie du Lézard vivipare (Zootoca vivipara (Jacquin, 1787)) relatifs à ses déplacements et à ses besoins de continuités écologiques*. Service du patrimoine naturel du Muséum national d'Histoire naturelle. Paris. 10 pages.