



Vers la mise en place d'une stratégie conservatoire en faveur du Spéléomante de Strinati *Speleomantes strinatii* (Aellen, 1958) dans le sud-est de la France

Julien Renet¹ et Julie Delauge

¹Auteur pour correspondance :
Conservatoire d'espaces naturels
de Provence-Alpes-Côte d'Azur
Pôle biodiversité
Ecomusée de la Crau
13310 Saint Martin de Crau
julien.renet@cen-paca.org

RESUME

Le Spéléomante de Strinati *Speleomantes strinatii* (Aellen, 1958) est un urodèle qui présente une aire de répartition très restreinte (extrême sud-est de la France, Alpes ligures, frange septentrionale des Apennins). En France, l'état de conservation des populations n'est pas connu. Cette lacune et la responsabilité de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur dans la conservation de cette espèce justifient la mise en place d'une stratégie permettant d'assurer la conservation de cet amphibien remarquable.

MOTS CLES :

Speleomantes strinatii, stratégie, conservation, région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

SUMMARY

The French cave salamander, *Speleomantes strinatii* (Aellen, 1958) is an urodele that has a very restricted range (south-east of France, Liguria Alps, northern fringe of the Apennines).

The Provence-Alpes-Côte d'Azur region has a responsibility to ensure the development of a conservation strategy; as the conservation status of the French population is as yet unknown, these gaps in knowledge must be filled to allow the conservation of this remarkable amphibian.

KEY WORDS :

Speleomantes strinatii, strategy, conservation, Provence-Alpes-Côte d'Azur region.

INTRODUCTION

Les pressions humaines exercées sur la biodiversité sont aujourd'hui sans précédent. On considère qu'à ce rythme, la moitié des espèces vivantes pourraient avoir disparu de la planète d'ici un siècle (Wilson, 2003). Les amphibiens font partie des vertébrés les plus touchés par cette « crise de la biodiversité » avec actuellement un taux d'extinction anormalement élevé (McCallum, 2007). L'approche multifactorielle est aujourd'hui privilégiée pour appréhender les processus généralisés de déclin des amphibiens à travers le monde (Storfer, 2003). De nombreux facteurs limitants, souvent associés, (destruction et fragmentation des milieux naturels, pollutions chimiques, introduction d'agents pathogènes et d'espèces allochtones, radiation UV-B, changement climatique...) sont en effet susceptibles d'affecter le développement, la survie, et la reproduction des amphibiens (Alford et Richards, 1999 ; Pounds, 2001 ; Beebee et Griffiths, 2005)

En France, le comité de l'UICN admet qu'une espèce d'amphibien sur cinq risque de disparaître de métropole et que ces chiffres pourraient doubler dans les années à venir (UICN, 2008). Certaines espèces particulièrement menacées bénéficient aujourd'hui de programmes de conservation à portée nationale (Plan National d'Actions), c'est le cas pour trois espèces d'amphibiens (Sonneur à ventre jaune, Pélobate brun, Crapaud vert) de France métropolitaine.

Malgré une aire de répartition très restreinte (extrême sud-est de la France en continuité avec la Ligurie et le nord des Apennins) qui lui vaut de figurer dans la liste rouge UICN des amphibiens menacés en Europe (Cat. Near Threatened = « Quasi menacée ») (Temple et Cox, 2009), le Spéléomante de Strinati n'a jamais bénéficié de mesures de conservation en sa faveur. D'importantes lacunes subsistent également en ce qui concerne l'état des populations.

Au regard de la responsabilité de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur dans la conservation de cette espèce, le Conservatoire d'espaces naturels de PACA a proposé au Conseil Régional l'élaboration d'une stratégie conservatoire pour la période 2012-2016 (Renet, 2011).

ETAT DES CONNAISSANCES

Principaux éléments d'écologie et de biologie

Le Spéléomante de Strinati est un urodèle mesurant en moyenne 115 mm (LT = Longueur Totale) chez le mâle adulte et 125 mm (LT) chez la femelle adulte (Salvidio, 2003). Le mode de reproduction est ovipare, mais des cas de viviparité ont déjà été constatés en conditions de captivité au sein du genre *Speleomantes* (Lanza et Léo, 2001). Après la ponte, la femelle reste en contact avec ses œufs durant toute la période d'incubation qui dure de neuf à dix mois (F. Oneto, comm. pers.). Les juvéniles naissent à l'automne et restent en contact avec la femelle qui peut

les transporter sur son dos en cas de danger (présence d'un prédateur), phénomène unique chez les urodèles (Oneto *et al.*, 2010). Pourvu d'une langue protractile puissante et précise, le Spéléomante de Strinati chasse ses proies à l'affût ou en se déplaçant lentement. Les études sur le régime alimentaire révèlent que cette espèce est opportuniste et capable de se nourrir d'une large gamme d'invertébrés comme les Diptères, Collemboles, Aranéida, Isopodes, *etc.* (Salvidio, 1990 ; Salvidio *et al.*, 2012). La prédation naturelle est peu connue mais les ophidiens représenteraient les principaux prédateurs des espèces du genre *Speleomantes* (Lanza *et al.*, 2005).

Le Spéléomante de Strinati est présent principalement au sein des forêts hygrophiles (charmaie, hêtraie, aulnaie *etc.*) et mésophiles (chênaie) établies sur un substrat karstique riche en anfractuosités. Les milieux xériques méditerranéens (maquis, garrigue) à faible recouvrement de végétation et les boisements composés de végétaux ligneux sclérophylles (Chêne vert *Quercus ilex* Linné, 1753, Pin maritime *Pinus pinaster* Aiton, 1789, Pin sylvestre *Pinus sylvestris* Linné, 1753 *etc.*), constituent également des habitats favorables lorsque la roche mère est calcaire (Lanza *et al.*, 2005).

Au sein de ces différentes entités écologique une grande diversité de micro-habitats naturels ou artificiels peut être fréquentée par l'espèce du moment qu'elle y trouve un réseau interstitiel lui permettant de se retirer lorsque les conditions météorologiques extérieures deviennent défavorables (augmentation de la température extérieure, hygrométrie < 70%). On distingue des micro-habitats en situation hypogée (figure 1), principalement des cavités (avens, grottes, galeries de mine,...) et des micro-habitats épigés (murets en pierre de soutènement, abords de fontaines, parois rocheuses naturelles ou artificiellement créées notamment en bord de route,...) occupés par des populations davantage en contact avec l'environnement aérien (figure 2). La sélection de l'un ou l'autre de ces habitats ne semble influencer ni le taux de croissance, ni la structure démographique des populations (Salvidio, 2006). Espèce hygrophile, son activité en dehors des anfractuosités est étroitement liée aux conditions abiotiques extérieures (humidité relative > 75%) et à la disponibilité en proies (Forti *et al.*, 2005).

Les études menées au sein des populations ligures indiquent de faibles variations interannuelles d'effectifs (Salvidio, 1998 et 2008). La température minimale hivernale apparaît comme étant la seule variable exogène pouvant influencer significativement le taux de croissance de la population en affectant potentiellement la survie des œufs, des juvéniles et des femelles attachées à leur progéniture (Salvidio, 2007). La survie adulte est élevée et semble être le facteur déterminant la croissance d'une population (Lindström *et al.*, 2010). Une ségrégation spatiale (dont les modalités restent à définir) a été mise en évidence en situation hypogée entre les classes d'âges juvéniles et adultes (Salvidio et Pastorino, 2002).



Figure 1 : Spéléomante de Strinati adulte au sein d'un muret en pierre de soutènement en situation épigée, Breil-sur-Roya, Alpes-Maritimes. Photo : J. Renet/CEN PACA.

Figure 1: Adult of French cave salamander within a retaining wall (epigeic habitat), Breil sur Roya, Alpes-Maritimes. Picture: J.Renet/CEN PACA.



Figure 2 : Spéléomante de Strinati adulte dans une cavité en situation hypogée, Saorge, Alpes-Maritimes. Photo : J. Renet/CEN-PACA.

Figure 2: Adult of French cave salamander inside a cave (hypogeous habitat), Saorge, Alpes-Maritimes. Picture: J.Renet/CEN-PACA.

Répartition de l'espèce dans le sud-est de la France.

La centralisation de données provenant de plusieurs organismes (Parc National du Mercantour, Muséum d'Histoire Naturel de Nice, Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur, Comité Départemental de Spéléologie 06, etc.) a permis de préciser la répartition de l'espèce au niveau régional (Renet *et al.*, 2012) (figure 3). Naturalistes et spéléologues ont également procédé à la vérification sur le terrain de nombreuses données historiques afin qu'elles puissent être intégrées à la cartographie. Les données accompagnées d'une description précise du lieu de l'observation et/ou d'une géo-localisation exploitable, ont été intégrées à un système d'information géographique (SIG ESRI, ArcMap9.2) utilisant le système de projection Lambert 93.

Seuls les départements des Alpes-Maritimes et des Alpes-de-Haute-Provence sont actuellement concernés par des populations autochtones de Spéléomante de Strinati. Une donnée historique, datant de 1905 et non vérifiée depuis, mentionne également une localité au sein

de la principauté de Monaco (Aellen, 1958). Au vu de l'important développement urbain de la principauté, la présence de l'espèce semble aujourd'hui peu probable.

Dans les Alpes-Maritimes, 48 communes sur 163 sont concernées par la présence du Spéléomante de Strinati. Une répartition continue est observée dans l'est de ce département, des régions littorales à l'est de Nice jusqu'aux vallées de l'arrière-pays (Vallée de la Bévéra, Vallée de la Roya, Vallée de la Tinée, Vallée de la Vésubie). En allant vers l'ouest, l'espèce est moins régulière, voire totalement absente de certains secteurs. C'est notamment le cas dans la vallée du Haut-Cians (dôme du Barrot) où la nature géomorphologique (roche pauvre en anfractuosités) pourrait exclure toute possibilité de colonisation de l'espèce. Dans le quart sud-ouest du département, un noyau de population subsiste au cœur d'un périmètre relativement restreint dans la vallée de l'Estéron.

Dans les Alpes-de-Haute-Provence, le Spéléomante de Strinati n'a été observé qu'à l'est du département à la limite avec les Alpes-Maritimes au sein de quatre communes (Saint-Benoît, Entrevaux, Sausses et Castellet-lès-Sausses).



Figure 3 : Répartition des localités (cercles noirs) de Spéléomante de Strinati dans les Alpes-de-Haute-Provence, les Alpes-Maritimes et la principauté de Monaco.

Figure 3: Distribution (black dots) of French cave salamander in the Alpes-de-Haute-Provence, Alpes-Maritimes and Monaco.

Prise en compte de l'espèce au sein des espaces naturels protégés ou bénéficiant de mesures réglementaires

La confrontation des localités à Spéléomante de Strinati avec les périmètres d'espaces naturels protégés et/ou bénéficiant de mesures de protection réglementaire met en évidence, dans l'état actuel des connaissances, le faible niveau de protection de cette espèce en région PACA (figure 4). Le Parc National du Mercantour qui bénéficie d'une zone « cœur », permettant une protection forte de son patrimoine biologique, inclut seulement 7,4%

du total des localités connues à ce jour. Aucune localité n'est actuellement géoréférencée au sein d'une Réserve Biologique (RB) ou d'un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB).

Le réseau Natura 2000 comprend, quant à lui, 42 % des localités dont 26,2 % au sein de Zones Spéciales de Conservation (ZSC) et 15,8 % au sein de Sites d'Importances Communautaires (SIC). Cette première analyse peut cependant rapidement évoluer avec l'amélioration des connaissances sur la répartition de l'espèce.

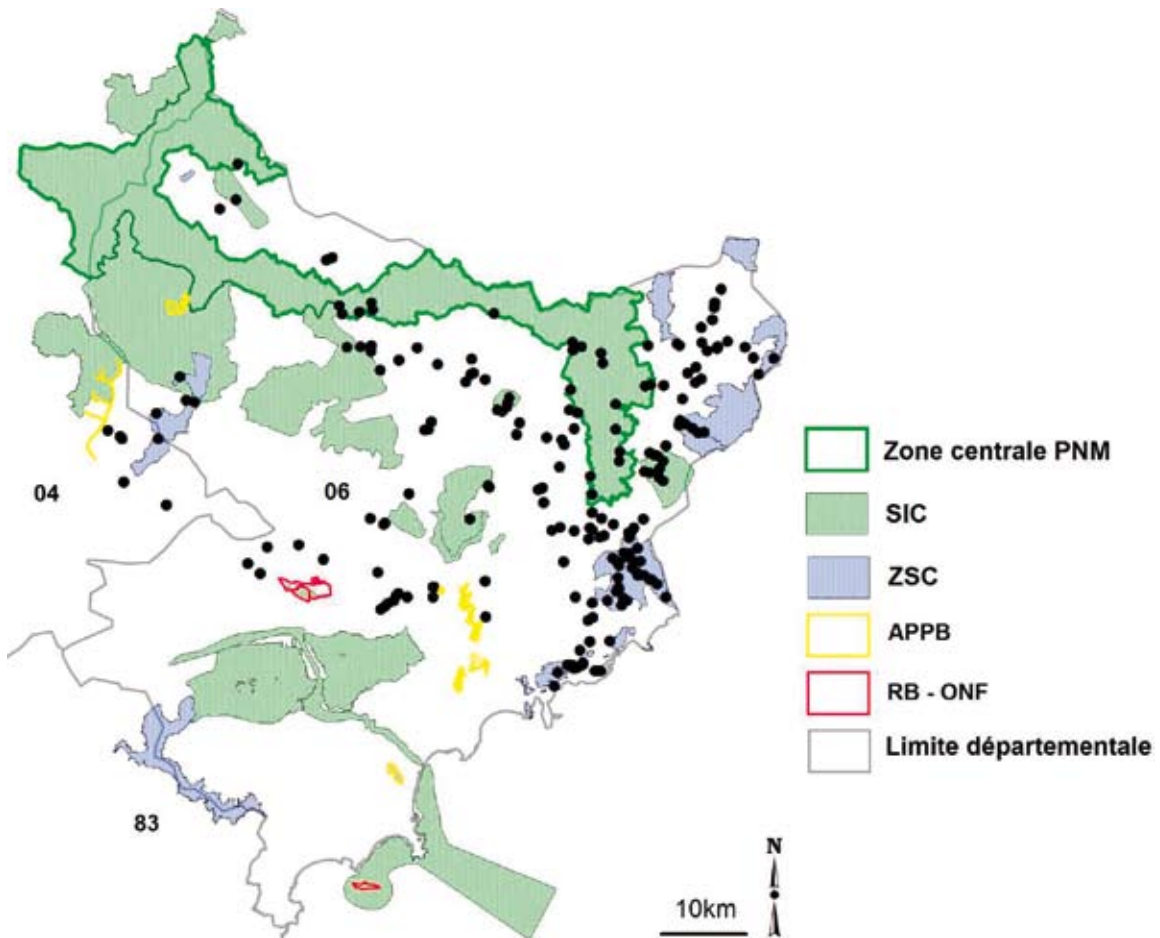


Figure 4 : Périmètres de protection existants (réseau Natura 2000, Parc national, APPB...) au sein de l'aire de répartition originelle (cercles noirs) du Spéléomante de Strinati d'après Renet, 2011.

Figure 4: Protected area in the distribution range of native (black dots) French cave salamander according to Renet, 2011.

Menaces et facteurs limitant identifiés

Altération des habitats préférentiels

Les menaces de première importance concernent la dégradation ou la destruction des habitats préférentiels du Spéléomante de Strinati. Cette espèce occupe en effet une large gamme d'habitats pouvant faire l'objet de travaux d'aménagement (élargissement des voies de

circulation, création de nouveaux axes, sécurisation des milieux rupestres, rénovation du patrimoine bâti ancien...) (figure 5).

L'utilisation d'herbicides pour le traitement de la végétation de bord de route peut également causer des dommages au sein des populations épigées en réduisant les ressources trophiques au sein des micro-habitats (Gertzog *et al.*, 2011).

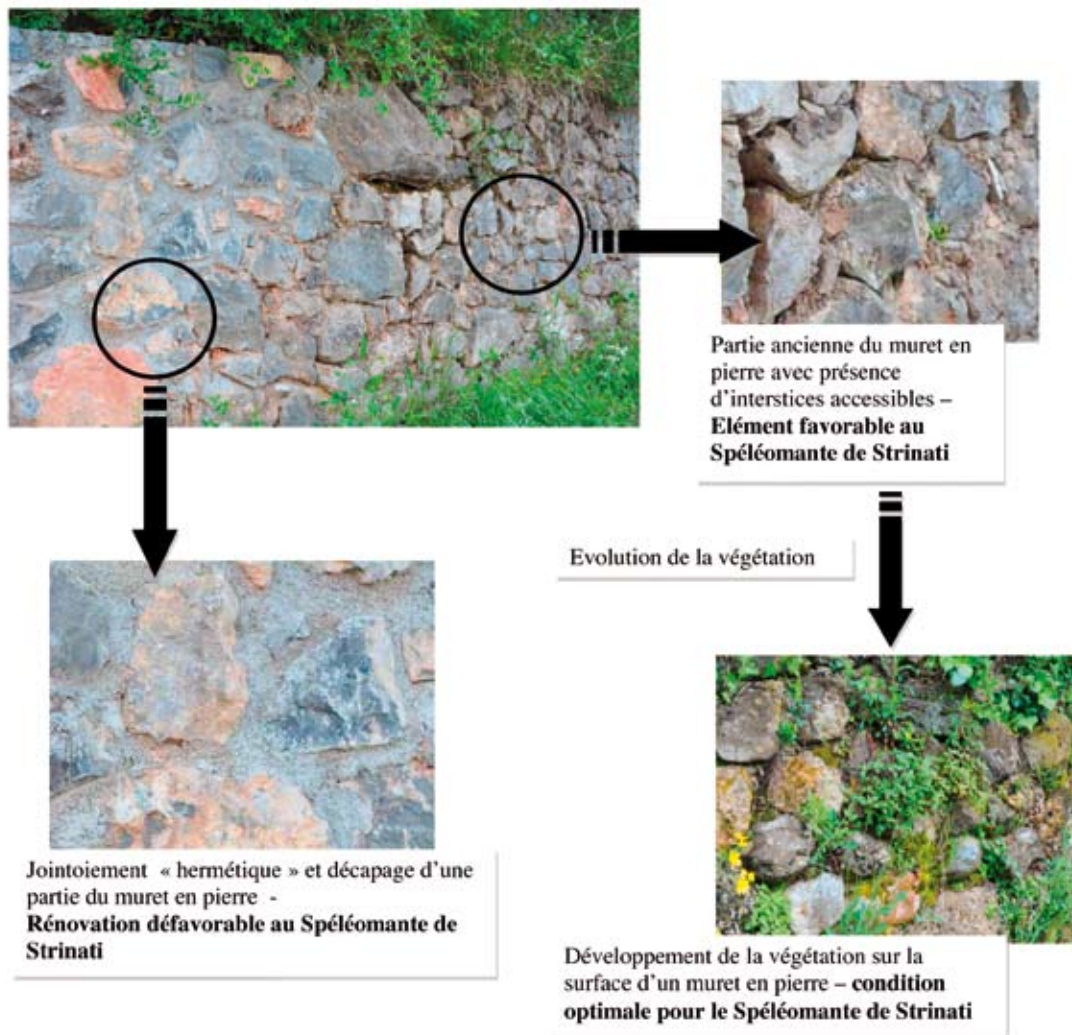


Figure 5 : Exemple de configurations favorables et défavorables au Spéléomante de Strinati au sein d'un muret en pierre de soutènement d'après Renet, 2011

Figure 5: Example of favorable and unfavorable configurations for the French cave salamander within a retaining wall according to Renet, 2011.

Agent pathogène

La chytridiomycose (*Batrachochytrium dendrobatidis* Longcore, Pessier et Nichols, 1999) est une pathologie qui provoque le déclin de plusieurs espèces d'amphibiens à travers le monde (Weldon *et al.*, 2004 ; Kilpatrick *et al.*, 2010). En France, cette maladie infectieuse a été identifiée en premier lieu chez une espèce allochtone (la Grenouille taureau *Lithobates catesbeianus* Shaw, 1802), puis a été tenue comme responsable en 2006 d'une mortalité massive d'amphibiens dans les Pyrénées (Dejean *et al.*, 2010). Une étude sur sa répartition (coordonnée par l'Université de Savoie, Laboratoire d'Ecologie Alpine) a été lancée au niveau national. Les premiers résultats témoignent de la présence de plusieurs foyers dans le sud de la France (A. Olivier, comm. pers.). Cet agent pathogène qui touche également des urodèles comme la Salamandre tachetée *Salamandra salamandra* ssp. Linné, 1758, est susceptible d'être transmis au Spéléomante de Strinati. Les populations ligures sont actuellement contrôlées (S. Salvidio, comm. pers.)

Trafic de la faune sauvage

Le trafic de la faune sauvage intervient en troisième position après le trafic de drogues et d'armes au niveau international en représentant entre 5 et 20 milliards de dollars de bénéfices (Wyler et Sheikh, 2008). En France, le trafic animal se situe au deuxième rang après le trafic de stupéfiants (Grandjean, 2006). Les prélèvements humains peuvent affaiblir ou engendrer la disparition des populations les plus isolées.

Fréquentation des milieux cavernicoles

Certaines cavités peuvent être exposées à une forte fréquentation humaine. L'impact sur une population de Spéléomante de Strinati peut être lié au dérangement causé par des passages trop fréquents, à l'écrasement involontaire d'individus en déplacement et à la pollution des sites (dépôt de débris, feux...).

Isolement des populations

L'état actuel des connaissances sur la répartition du Spéléomante de Strinati permet difficilement de mesurer

le niveau d'isolement des populations. Il est toutefois envisageable de considérer que certaines populations puissent être totalement déconnectées par des barrières géomorphologiques infranchissables (roche pauvre en anfractuosités ou trop friable, massifs élevés). Cet isolement pourrait affecter la viabilité de certaines populations (absence de recrutement), augmenter leur vulnérabilité face à des menaces d'origines anthropiques (travaux d'aménagement, prélèvement...) ou naturels (agent pathogène,...) et engendrer un phénomène de différenciation génétique. Actuellement quatre groupes de populations génétiquement différenciés ont été mis en évidence au sein de l'aire de répartition du Spéléomante de Strinati (Cimmaruta *et al.*, 2005 ; Carranza *et al.*, 2008).

PROPOSITION D'UNE STRATÉGIE CONSERVATOIRE RÉGIONALE EN FAVEUR DE L'ESPÈCE

Amélioration de la connaissance et mise en place d'un suivi à long terme

L'amélioration des connaissances de l'espèce apparaît comme une action phare à mettre en œuvre car elle constitue un préalable indispensable pour bâtir une stratégie cohérente de conservation sur le long terme. Un premier travail de précision de l'aire de répartition des populations autochtones a déjà été réalisé, ce qui permettra d'orienter la recherche de l'espèce sur des sites peu ou non prospectés (ouest du département des Alpes-Maritimes). Les prospections devraient à l'avenir s'appuyer sur une stratégie d'échantillonnage rigoureuse qui permettrait une meilleure standardisation des données et faciliterait leur interprétation. Une réflexion autour de l'établissement d'une méthode de suivi permettant d'obtenir une meilleure évaluation de l'état des populations devrait être menée de front. Partant du constat qu'une population totalement isolée est plus vulnérable, la génétique apparaît comme un outil pertinent pour identifier les populations nécessitant un engagement prioritaire.

Favoriser le maintien des populations et de leurs habitats

Les activités humaines et les politiques d'aménagement territoriales doivent tenir compte de la présence de cette espèce.

L'éco-conditionnalité qui consiste à subordonner le paiement d'aides publiques au respect de normes environnementales pourrait être un précieux outil d'intégration des préconisations liées à la conservation du Spéléomante de Strinati. Elle garantirait que les aides accordées servent également à la préservation de l'espèce et de son habitat.

Cette éco-conditionnalité pourrait comprendre deux volets :

- des exigences en matière de diagnostic avant projet au-delà des études d'impact ou d'incidences réglementaires.
- des exigences en matière de bonnes intégrations des préconisations pendant l'élaboration du projet et son développement.

Un guide à l'attention des services instructeurs et des porteurs de projets pourrait être rédigé, traitant de tous les domaines d'intervention bénéficiaires d'aides publiques en lien avec la conservation du Spéléomante (voirie, bâtiments, agriculture, forêt,...). De la même manière, il est essentiel que les propriétaires privés puissent s'appuyer sur un outil de gestion (guide technique) permettant d'évaluer et de limiter l'impact de leur activité sur les populations de Spéléomante de Strinati.

La recherche de la chytridiomycose au sein de plusieurs populations doit également être rapidement organisée. Cette étude pourrait recevoir le soutien technique de l'université de Gênes/DIPTERIS (Dipartimento per lo Studio del Territorio e delle sue Risorse) concernée par cette problématique. La constitution d'un réseau d'observateurs permettrait la surveillance des sites remarquables pour l'espèce afin d'être le plus réactif possible en cas de perturbations du milieu.

Information et sensibilisation à la protection de l'espèce

Un important travail d'information notamment auprès des personnels techniques (DDT, DFCI, CG04/06...) concernés est nécessaire pour rappeler les obligations réglementaires et pour transmettre l'information visant une meilleure prise en compte de l'espèce. La sensibilisation du grand public et du milieu scolaire devra passer par l'élaboration d'outils pédagogiques proposant différents niveaux de lecture.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Le Spéléomante de Strinati apparaît en France comme une espèce particulièrement vulnérable, du fait de son aire de répartition très restreinte et de l'absence de connaissances concernant l'état de ses populations. Plusieurs menaces sont d'ores et déjà identifiées et susceptibles d'affecter de manière significative les populations. Dans ce contexte, l'instauration d'une stratégie conservatoire régionale en faveur de l'espèce est essentielle. Celle-ci devra reposer sur un certain nombre d'actions concertées à mettre en œuvre qui devront être évaluées au préalable par un comité de suivi dont les membres restent à définir. Cette stratégie devra à la fois servir de cadre pour la programmation des actions de conservation à mener et de guide pour accompagner l'ensemble des acteurs concernés vers une meilleure prise en compte de cet amphibien remarquable.

REMERCIEMENTS

La synthèse sur la répartition du Spéléomante de Strinati a été réalisée grâce à la contribution des observateurs suivants : V. Aellen ; P. Agnelli ; G. Alziar (MHNN) ; F. Angel ; P. Amblard ; G. Anglio (PNM) ; P. Archimbaud (PNM) ; P. Arsan (PNM) ; R. Aurech ; N. Bazin (CEN PACA) ; P. Beck ; M. Berenger ; K. Bernard (GMA) ; A. Bonneron (PNM) ; Y. Braud ; F. Breton (PNM) ; H. Brustel ; B. Campolmi ; G. Caratti (PNM) ; S. Carfi ; R. Carlin (ASBTP) ; P. Castillon ; J.-M. Cevasco (PNM) ; Club Martel de Nice ; A. Cluchier ; Collectif ASCETE ; M. Colombey (PNM) ; E. Cosson (GCP) ; L. Deharveng (MNHN) ; G. Deso ; H. Ducros ; E. Durand (Naturalia) ; G. Durand (Naturalia) ; J. Durand ; P. Ewald (MHNN) ; D. Follet ; L. Follet ; D. Fougeray (PNM) ; C. Frachon (ONF) ; J. P. Fromentin (CEN PACA) ; J.-C. Gachet (PNM) ; S. Garnier (PNM) ; F. Germain ; O. Gerriet (MHNN) ; R. Giordano ; P. Giorgio ; F. Goulet (PNM) ; O. Grosselet ; B. Guerin ; Hagen-Schmidt ; E. Icardo (PNM) ; R. Jamault (GCP) ; M. Jardin ; M. Kahlen ; C. Komposch ; R. Korsakoff ; V. Kulesza (CEN PACA) ; G. Labeyrie ; G. Lambert ; C. Lamboglia (CM) ; J. Lamboglia (CM) ; B. Lanza ; T. Lebard (PNM) ; M. F. Leccia (PNM) ; J.-M. Lemaire (Troglodytes) ; A. Liborio (PNM) ; S. Lieberherr (CEN PACA) ; E. Madelaine (Sophitaupes) ; D. Magne ; P. Magrini ; N. Maillard ; J.-P. Malafosse (PNM) ; P. Malenotti ; L. Malthieux (PNM) ; J. C. Marie ; G. Martinerie (CEN PACA) ; F. Menetrier (CEN PACA) ; J. Molto ; A. Morand (PNM) ; C. Mroczko ; J. C. D'Antoni-Nobecourt (CRESPE) ; V. Newmann ; J.-F. Noblet ; B. Offerhaus (ONF) ; P. Ormea (PNM) ; A. Pani ; S. Paquetteau (ONF) ; F. Pierini (CEN PACA) ; P. Pierini (PNM) ; F. Poirier (PNM) ; J. L. Polidori ; M.-L. Poulle (ONCFS) ; D. Quekenborn ; J. Raffaldi (Troglodytes) ; J. Renet (CEN PACA) ; A. Rey (PNM) ; J. Richard ; C. Roesti ; G. Rossi (PNM) ; C. Roth ; S. Sant ; E. Sardet ; P. Schnitter ; R. Stefani ; P. Strinati ; S. Toja (FDC 06) ; P. Tordjman (PNM) ; A. Turpaud (PNM) ; L. Valadares ; S. Vanni ; M. Whyte (AEM partenaire PNM). Nous tenons à remercier également Alexandre Cluchier pour la relecture critique de cet article.

BIBLIOGRAPHIE

- Aellen V., 1958. Sur une nouvelle forme d'*Hydromantes* (Amphibia, Plethodontidae). *Senckenbergianablogica*, Frankfurt am Main 39(3-4), 155-163.
- Alford R.A., Richards S.J., 1999. Global amphibian declines : A problem in applied ecology. *Annual Review of Ecology and Systematics* 30, 133-165.
- Beebee T.J.C., Griffiths R.A., 2005. The amphibian decline crisis: A watershed for conservation biology ? *Biological conservation* 125, 271-285.
- Carranza S., Romano A., Arnold E.N., Sotgiu G., 2008. Biogeography and evolution of European cave salamanders, *Hydromantes* (Urodela: Plethodontidae), inferred from mtDNA sequences. *Journal of Biogeography* 35(4), 724-738.
- Cimmaruta R., Forti G., Lanza B., Nascetti G., 2005. The effects of Quaternary glaciations on the genetic structure of *Speleomantes strinati* (Aellen, 1958) (Amphibia, Plethodontidae). In Salvidio S., Poggi R., Doria G., Pastorino M.V. (eds.), Atti del Primo Convegno Nazionale «Biologia dei geotritoni europei. Genere *Speleomantes*». Genova e Busalla (GE) - 26 e 27 ottobre 2002. *Annali del Museo civico di storia naturale di Genova* 97, 109-121.
- Dejean T., Miaud C., Ouellet M., 2010. La chytridiomycose une maladie émergente des amphibiens. *Bulletin de la Société Herpétologique de France* 134, 27-46.
- Forti G., Cimmaruta R., Nascetti G., 2005. Behavioural responses to seasonal variations of autoecological parameters in populations of *Speleomantes strinati* (Aellen, 1958) and *S. ambrosii* (Lanza, 1955) (Amphibia, Plethodontidae). In Salvidio S., Poggi R., Doria G., Pastorino M.V. (eds.), Atti del Primo Convegno Nazionale «Biologia dei geotritoni europei. Genere *Speleomantes*». Genova e Busalla (GE) - 26 e 27 octobre 2002. *Annali del Museo civico di storia naturale di Genova* 97, 179-192.
- Gertzog B.J., Kaplan L.J., Nichols D., Smith G.R., Ratting J., 2011. Avoidance of three herbicide formulations by eastern red-backed salamanders (*Plethodon cinereus*). *Herpetological Conservation and Biology* 6(2), 237-241.
- Grandjean D., 2006. *Le trafic des animaux de compagnie: importance et risques associés*. (Conférence, power point)
- Kilpatrick A.M., Briggs C.J., Daszak P., 2010. The ecology and impact of chytridiomycosis: an emerging disease of amphibians. *Trends in Ecology and Evolution* 25, 109-118.
- Lanza B., Leo P., 2001. Prima osservazione sicura di riproduzione vivipara nel genere *Speleomantes* (Amphibia: Caudata: Plethodontidae). In Barbieri F., Bernini F., Fasola M. (eds.), *Atti 3° Congresso Nazionale Societas Herpetologica Italica*, Pavia, 14-16 settembre 2000. *Pianura, Cremona* 13, 317-319.
- Lanza B., Pastorelli C., Laghi P., Cimmaruta R., 2005[2006]. A review of systematics, taxonomy, genetics, biogeography and natural history of the genus *speleomantes* dubois, 1984 (Amphibia Caudata Plethodontidae). *Atti del Museo civico di storia naturale del Trieste Supp.* 52, 5-135.
- Lindström J., Reeve R., Salvidio S., 2010. Bayesian salamanders : analysing the demography of an underground population of the European plethodontid *Speleomantes strinati* with statespace modeling. *BMC Ecology* 10, 4.
- McCallum M.L., 2007. Amphibian Decline or Extinction ? Current Declines Dwarf Background Extinction Rate. *Journal of Herpetology* 41, 483-491.
- Oneto F., Ottonello D., Pastorino M.V., Salvidio S., 2010. Posthatching parental care in salamanders revealed by infrared video surveillance. *Journal of Herpetology* 44(4), 649-653.
- Pounds J.A., 2001. Climate and amphibian declines. *Nature* 410, 639-640.

- Renet J., 2011. *Stratégie Conservatoire Régionale en faveur du Spéléomante de Strinati Speleomantes strinatii (Aellen, 1958). Sections Etat des connaissances / Besoins et enjeux de la conservation de l'espèce et stratégie à long terme.* Conservatoire d'Espaces Naturels de Provence Alpes-Côtes-d'Azur (CEN PACA), Aix-en-Provence, 64p.
- Renet J., Tordjman P., Gerriet O., Madeleine E., 2012. Le Spéléropès de Strinati, *Speleomantes strinatii* (Aellen, 1958) (Amphibia, Urodela, Plethodontidae) : répartition des populations autochtones en France et en Principauté de Monaco. *Bulletin de la Société Herpétologique de France* 141, 3-22.
- Salvadio S., 1990. Régime alimentaire d'une population épigée de *Speleomantes ambrosii* (Caudata, Plethodontidae) de la Ligurie centrale (Italie septentrionale). *Bulletin de la Société Herpétologique de France* 54, 69-72.
- Salvadio S., 1998. Estimating abundance and biomass of a *Speleomantes strinatii* (Caudata, Plethodontidae) population by temporary removal sampling. *Amphibia-Reptilia* 19, 113-124.
- Salvadio S., 2003. Spéléomante de Strinati *Speleomantes strinatii*. In : Duguet R., Melki F. (eds.), *Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg*. Collection Parthénope, éditions Biotope, Méze (France), 320-323.
- Salvadio S., 2006. Demographic variability in two populations of the European plethodontid salamander *Speleomantes strinatii*. In : Böhme W., Bischoff W., Ziegler T. (eds); *Herpetologia Bonnensis, Proceedings of the 8th Ordinary General Meeting of the Societas Europaea Herpetologica*, Bonn (Germany), 23-27 August 1995, Societas Europaea Herpetologica, Bonn, 129-132.
- Salvadio S., 2007. Population dynamics and regulation in the cave salamander *Speleomantes strinatii*. *Naturwissenschaften* 94, 396-400.
- Salvadio S., 2008. Temporal variation in adult sex ratio in a population of the terrestrial salamander *Speleomantes strinatii*. *Herpetological Journal* 18, 66-68.
- Salvadio S., Pastorino M. V., 2002. Spatial segregation in the European plethodontid *Speleomantes strinatii* in relation to age and sex. *Amphibia-Reptilia* 23(4), 505-510.
- Salvadio S., Romano A., Oneto F., Ottonello D., Michelon R., 2012. Different season, different strategies: Feeding ecology of two syntopic forest-dwelling salamanders. *Acta Oecologica* 43, 42-50.
- Storfer A., 2003. Amphibian declines: future directions. *Diversity and Distributions* 9, 151-163.
- Temple H.J., Cox N.A., 2009. *European Red List of Amphibians*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. IUCN Publications Services, www.iucn.org/publications, 44 p.
- UICN., 2008. *Une espèce de reptiles et d'amphibiens sur cinq risquent de disparaître de France métropolitaine selon la Liste rouge des espèces menacées.* Communiqué de presse du 26 mars 2008. UICN comité français, 7p.
- Weldon C., Du Preez L.H., Hyatt A.D., Muller R., Speare R., 2004. Origin of the amphibian chytrid fungus. *Emerging Infectious Diseases* 10(12), 2100-2105.
- Wilson O.E., 2003. *L'avenir de la vie.* Editions Seuil, Paris, 288p.
- Wyler L.S., Sheikh P-A., 2008. *International Illegal Trade in Wildlife : Threats and U.S. Policy.* CRS report for congress. Congressional research service, 44p.