

**Stratégie conservatoire régionale  
en faveur du Spélerpès de Strinati  
*Speleomantes strinati* (Aellen,  
1958)**



Région



Provence-Alpes-Côte d'Azur



Le Mercantour  
Parc National



Période 2013 - 2017

## Rédaction et réalisation

Julien Renet, chargé de mission - Pôle Biodiversité - CEN-PACA  
[julien.renet@cen-paca.org](mailto:julien.renet@cen-paca.org)

## Membres du comité de relecture

Olivier Gerriet – Muséum d’Histoire Naturelle de Nice (MHNN) [olivier.gerriet@ville-nice.fr](mailto:olivier.gerriet@ville-nice.fr)  
Patrice Tordjman – Parc National du Mercantour (PNM)  
[patrice.tordjman@mercantour-parcnational.fr](mailto:patrice.tordjman@mercantour-parcnational.fr)  
Alain Morand – Parc National du Mercantour (PNM)  
[alainmorand74@gmail.com](mailto:alainmorand74@gmail.com)  
Eric Madeleine – Comité Départemental de Spéléologie (CDS06) [eric.madelaine@inria.fr](mailto:eric.madelaine@inria.fr)  
Vincent Kulesza – Office National des Forêts (ONF) [vincent.kulesza@onf.fr](mailto:vincent.kulesza@onf.fr)  
Sebastiano Salvidio – DIPTERIS, Université de Gênes (Italie) [salvidio@dipteris.unige.it](mailto:salvidio@dipteris.unige.it)  
Fabrizio Oneto – DIPTERIS, Université de Gênes (Italie)  
Dario Ottonello – DIPTERIS, Université de Gênes (Italie)  
Leslie Motta – CEN-PACA – [leslie.motta@cen-paca.org](mailto:leslie.motta@cen-paca.org)  
Julie Delauge – CEN-PACA [julie.delauge@cen-paca.org](mailto:julie.delauge@cen-paca.org)

L’animation de la stratégie conservatoire régionale en faveur du Spélerpès de Strinati pourra se faire grâce à la mise en place d’un **Comité de pilotage régional dont les membres restent à définir**.

## Citation conseillée :

Renet J. 2013 – Stratégie conservatoire régionale en faveur du Spélerpès de Strinati *Speleomantes strinati* (Aellen, 1958) Conservatoire d’Espaces Naturels de Provence Alpes-Côtes-d’Azur (CEN-PACA). section 1 - Etat des connaissances - section 2 - Besoins et enjeux de la conservation de l’espèce et stratégie à long terme – section 3- Objectifs et actions. 86p.



## Remerciements

Nos remerciements s'adressent à l'ensemble des observateurs ayant contribué à améliorer les connaissances sur la répartition du Spéléropès de Strinati :

V. AELLEN ; P. AGNELLI ; G. ALZIAR (MHNN) ; F. ANGEL ; P. AMBLARD ; G. ANGLIO ; 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) ; R. COLOMBO ; 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 ; J. LAMBOGLIA (CM) ; B. LANZA ; A. LAVALLE (MNCA) ; T. LEBARD (PNM) ; M.-F. LECCIA (PNM) ; C. LEGOUEZ (CEN PACA) ; J.-M. LEMAIRE (Troglodytes) ; A. LIBORIO (PNM) ; S. LIEBERHERR (CEN PACA) ; J. LOPEZ (CCAA) ; 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) ; L. MOTTA (CEN PACA) ; C. MROCZKO ; J.-C. D'ANTONI- NOBECOURT (CRESPE) ; V. NEWMANN ; J.-F. NOBLET ; B. OFFERHAUS (ONF) ; P. ORMEA (PNM) ; A. PANI ; S. PAQUETEAU (ONF) ; A. PICHARD (CEN PACA) ; F. PIERINI (CEN PACA) ; P. PIERINI (PNM) ; F. POIRIER (PNM) ; J.-L. POLIDORI ; M.-L. POULLE ; D. QUEKENBORN ; J. RAFFALDI (Troglodytes) ; J. RENET (CEN PACA) ; A. REY ; 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).

Certaines données présentées ici ont été récoltées dans le cadre de l'élaboration de Documents d'Objectif Natura 2000 grâce au concours financier de l'Union européenne et du Ministère de l'Ecologie et du Développement durable. Le programme ATBI + M mené sur les territoires du Parc National du Mercantour et du Parco dell Alpi Marittime a également reçu le soutien financier du Ministère de l'Ecologie et du Développement durable, de l'European Distributed Institute of Taxonomy, de la Fondation Albert II de Monaco ainsi que du Gouvernement Princier de Monaco.



## Sommaire

Résumé .....	7
Introduction .....	8
<b>I. Etat des connaissances .....</b>	<b>9</b>
A) Description générale de l'espèce .....	10
B) Systématique & Répartition .....	12
Historique taxonomique du complexe <i>Hydromantes/Speleomantes</i> .....	12
Historique taxonomique de l'espèce <i>Speleomantes strinatii</i> Aellen, 1958 .....	12
Synonymie .....	13
Répartition du genre <i>Spéléomantes</i> .....	13
C) Statut légal de protection .....	16
Echelle internationale .....	16
Echelle européenne .....	16
Echelle nationale .....	16
D) Biogéographie, phylogénie et répartition actuelle .....	18
Origine des <i>Plethodontidae</i> européens .....	18
Différentiation génétique chez <i>Speleomantes strinatii</i> .....	19
Répartition actuelle .....	20
Répartition altitudinale dans le sud-est de la France .....	26
Éléments de synthèse et discussion sur la répartition de l'espèce .....	28
E) Prise en compte de l'espèce au sein des espaces naturels protégés ou bénéficiant de mesures réglementaires .....	29
Le Parc National du Mercantour .....	29
Le réseau Natura 2000 .....	29
Éléments de synthèse – Aires protégées .....	33
F) Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation .....	34
Habitat .....	34
Nutrition .....	38
Compétition interspécifique .....	40
Parasitisme .....	40
Communication .....	41
Reproduction .....	41
Dynamique et structure des populations .....	42
Rythme d'activité et utilisation de l'habitat .....	43
Synthèse des éléments de biologie importants pour la conservation de l'espèce .....	45
G) Aspect économique et culturel .....	45
H) Menaces et facteurs limitants .....	46
Menaces à court terme .....	46
Menaces à long terme .....	50



<b>II. Besoins et enjeux de la conservation de l'espèce et stratégie à long terme</b> .....	<b>52</b>
A) <i>Récapitulatif hiérarchisé des besoins optimaux de l'espèce</i> .....	53
B) <i>Stratégie à long terme</i> .....	53
<i>Amélioration des connaissances</i> .....	53
<i>Protection et Gestion</i> .....	53
<i>Information et sensibilisation</i> .....	53
C) <i>Stratégie adaptative</i> .....	54
D) <i>Durée</i> .....	54
E) <i>Stratégie opérationnelle</i> .....	54
<b>III. Objectifs et actions</b> .....	<b>56</b>
ANNEXES .....	68
<i>Annexe 1</i> .....	68
<i>Annexe 2</i> .....	73
<i>Annexe 3</i> .....	75
BIBLIOGRAPHIE.....	76



# Stratégie conservatoire régionale en faveur du Spéléropès de Strinati

## Elaboration 2013

---

### **Spéléropès de Strinati (Spéléomante de Strinati)**

*Speleomantes strinati* (Allen, 1958)

#### **Protection nationale :**

Arrêté ministériel du 19 novembre 2007  
fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés  
sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

#### **Convention de Berne :**

Annexe II : espèces de faune strictement protégées

#### **Directive européenne « Faune, Flore, Habitats » :**

Annexe II : espèces animales et végétales  
d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite  
la désignation de zones spéciales de conservation.

Annexe IV : espèces animales et végétales  
d'intérêt communautaire qui nécessitent  
une protection stricte

#### **Listes rouges :**

France : Quasi-menacée (NT = Near Threatened)  
(espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait  
être menacée si des mesures de conservation  
spécifiques n'étaient pas prises)  
Europe : Quasi-menacée (NT)

#### **Deux départements sont concernés par des populations autochtones en France :**

Alpes-de-Haute-Provence (04)  
Alpes-Maritimes (06)

---

## Mise en œuvre 2013-2017



## Résumé

Le Spélerpès de Strinati est un urodèle endémique de l'extrême sud-est de la France, de la Ligurie et du nord des Apennins. La répartition des populations autochtones concerne en France les départements des Alpes-Maritimes et des Alpes-de-Haute-Provence. Cet amphibien localisé et discret, représente un fort enjeu patrimonial au niveau national. Il est considéré comme « quasi-menacé » par l'UICN. Le Spélerpès de Strinati ne bénéficie toutefois d'aucun suivi permettant une meilleure évaluation de son statut de conservation. D'importantes lacunes subsistent encore notamment en ce qui concerne sa répartition, la sélection des micro-habitats, la dynamique des populations, l'impact des sources de perturba-

tions potentielles (rénovation du bâti ancien, travaux de voirie, sécurisation des milieux rupestres...)

Le maintien de cette espèce dépend de :

1. La conservation de massifs montagneux bénéficiant d'un réseau hydrographique complexe incluant des forêts hygrophiles.
2. La gestion adaptée des habitats préférentiels afin de limiter l'impact des activités humaines.
3. La mise en place d'un outil de suivi à grande échelle afin de contrôler l'état des populations permettant d'établir une stratégie cohérente de conservation à long terme.



## 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 (O. Wilson, 2003). Les amphibiens font partis des vertébrés les plus touchés par cette « crise de la biodiversité » avec actuellement un taux d'extinction anormalement élevé (plus de 200 fois supérieures à des phases classiques d'extinction) (Mc Callum, 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 limitant, souvent associés, (destruction et fragmentation des milieux naturels, pollutions chimiques, introduction d'agents pathogène 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 & Richards, 1999 ; Pounds, 2001 ; Beebee & Griffiths, 2005)

Le Comité français de l'UICN admet qu'une espèce d'amphibiens sur cinq risque de disparaître de France métropolitaine et que ces chiffres pourraient doubler dans les années à venir (UICN *et al.* 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 & Cox, 2009), le Spélépès 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 2013-2017.

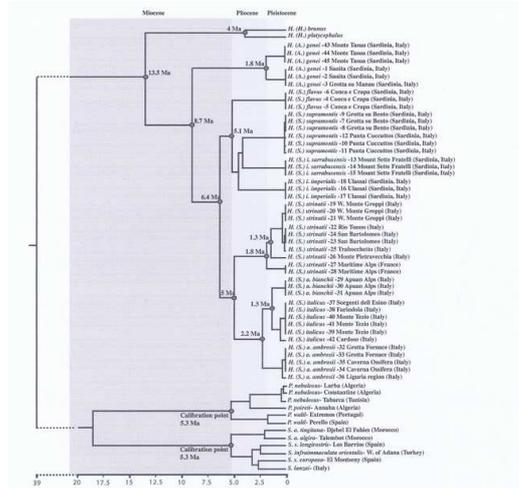
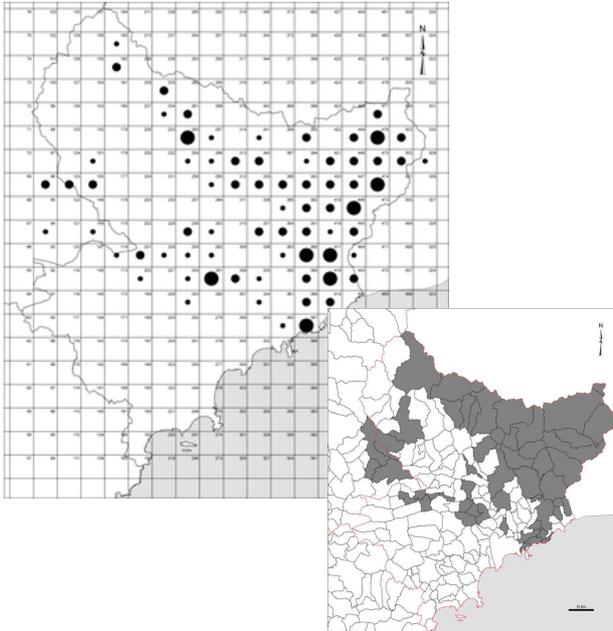
Cette stratégie conservatoire régionale a pour objectifs de :

- présenter une synthèse la plus exhaustive possible des connaissances écologiques et biologiques issue de la bibliographie spécifique.
- identifier les acteurs pertinents susceptibles d'être impliqués directement au cœur de la stratégie de conservation (CG06/04, ONF, PNM, MHNN, CDS06, sites animateurs et opérateurs Natura 2000....)
- faire le point sur la répartition régionale de l'espèce par le biais de la centralisation de données issues de plusieurs organismes (PNM, MHNN, CEN-PACA) et naturalistes locaux impliqués dans la conservation de l'espèce.
- présenter un recoupement entre l'aire d'occupation de l'espèce et les zones environnementales (Natura 2000, PN, APPB etc.) permettant ensuite de replacer l'objectif de conservation dans un contexte réglementaire.
- identifier les menaces ayant traits à la biologie et l'écologie de l'espèce et les hiérarchiser.
- proposer une série d'actions (sous forme de fiche) ayant pour objectif la conservation du Spélépès de Strinati.

La stratégie à long terme pour la conservation de l'espèce est déclinée en actions opérationnelles pour une période de cinq années.



# I. Etat des connaissances



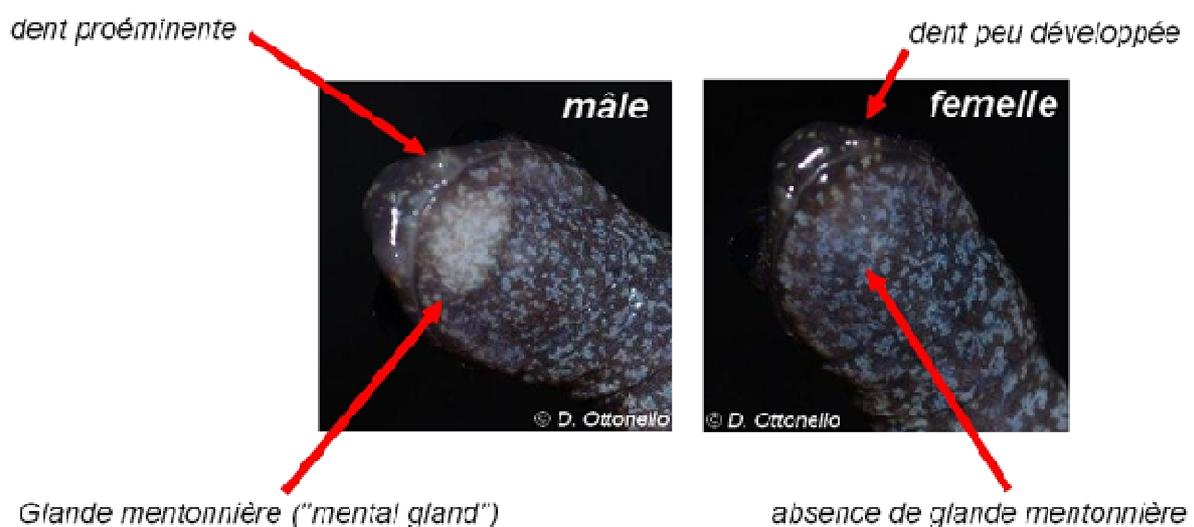
## A) Description générale de l'espèce

Le Spélerpès de Strinati *Speleomantes strinati* Aellen, 1958 est un urodèle mesurant en moyenne 115 mm chez le mâle adulte et 125 mm (LT) chez la femelle adulte (LT). Les individus juvéniles mesurent à l'éclosion environ 20 mm (SVL) (Oneto comm. pers.). Au sein de la famille des Plethodontidae les individus sont dépourvus de poumon («Lungless salamander»). La respiration s'effectue à travers les pores de la peau et les muqueuses de la cavité buccale. Chez sept espèces américaines de Plethodontidae la respiration cutanée représenteraient plus de 90% du mode respiratoire. Pour les espèces européennes les résultats des études sont plus contrastés. Certains auteurs relèvent une implication non négligeable des muqueuses bucco-pharyngées dans la respiration (Lanza *et al.* 2005a).

D'aspect général, le corps est allongé et légèrement aplati. La tête présente des yeux proéminents dont l'iris est ponctué de noir et de jaune en proportions variables. Le museau vu de profil est court et tronqué avec deux sillons naso-labiaux bien marqués. Des glandes parotoïdes sont présentes mais faiblement développées. Les membres sont

courts, munis de doigts et d'orteils courts, dilatés à leurs extrémités et pourvus de palmures vestigiales. La queue, préhensile, est cylindrique, épaisse et se termine en pointe. La peau est lisse et sans aspérités. Des sillons inter-costaux sont perceptibles (1 à 3). Des marbrures de forme et de coloration variables sont présentes sur la face dorsale. Les individus peuvent apparaître dorés, oranges, ocres, rouges, verdâtres ou bruns d'où son autre nom de « Spélerpès brun ». Cette variabilité peut s'observer au sein d'une même population. Les flancs et la face ventrale sont de coloration brune plus ou moins foncée avec des marbrures estompées. (Salvidio 2003 ; Muratet 2008)

Bien qu'existant, le dimorphisme sexuel est peu évident à percevoir. En dehors d'une légère différence de taille avec les femelles, les mâles sont munis d'une glande mentonnière (« mental gland ») trapézoïdale blanchâtre, d'une mâchoire supérieure qui surplombe celle du bas et de dents plus longues. Les mâles présentent également un cloaque souvent plus bombé (Lanza *et al.* 1995).



**Figure 1** : face inférieure de la tête chez un mâle et une femelle de Spélerpès de Strinati - © Dario Ottonello





**Figure 2** : variabilité des patrons dorsaux et de la coloration chez le Spéléropès de Strinati dans les Alpes-Maritimes



## B) Systématique & Répartition

La famille des Plethodontidae est une importante famille d'urodèles incluant au moins 419 espèces et 27 genres (AmphibiaWeb 2011) répandue sur le continent américain (Californie, Géorgie, Colombie, Bolivie, est du Brésil), dans le sud-ouest de l'Europe (Italie, Sardaigne, France) et en Corée du Sud avec la description récente d'un nouveau genre (Min *et al.* 2005). La taxonomie des Plethodontidae est complexe et fait l'objet de remaniements fréquents à mesure que les travaux de recherche avancent.

### Historique taxonomique du complexe *Hydromantes/Speleomantes*

Au début du 20<sup>ème</sup> siècle seulement deux espèces de la famille des Plethodontidae étaient décrites (*Spelerpes platycephalus* Camp, 1916 de Californie et *Salamandra genei* Temminck & Schlegel, 1838 de Sardaigne). Lorsque Dunn (1923) propose un remaniement taxonomique, toutes les espèces de plethodontidae sont attribuées au genre *Hydromantes*.

Afin de différencier les espèces européennes des espèces californiennes, Lanza et Vanni (1981) proposent le genre *Hydromantoides* pour nommer ces dernières. Dans un second temps, Dubois (1984) considère que les travaux de Dunn (1923) ne s'appuient pas sur des procédures taxonomiques valables et propose le genre *Speleomantes* pour nommer les espèces européennes.

Ce dernier genre sera rejeté ensuite par la Commission Internationale de Nomenclature Zoologique (ICZN) qui considère qu'il est plus logique de conserver le genre *Hydromantes* pour nommer les espèces européennes dans la mesure où l'espèce type *Salamandra genei* Temminck & Schlegel, 1838 a été décrite en Sardaigne (Lanza *et al.* 2005a). Un débat sur la taxonomie des plethodontidae eut lieu par la suite ce qui a conduit à proposer de nouveau *Speleomantes* pour les espèces euro-

péennes et réhabiliter *Hydromantes* pour les espèces américaines. Cette proposition a reçu un avis favorable de la Commission Internationale de Nomenclature Zoologique en 1997 (Wake *et al.* 2005). Les travaux génétiques (mtDNA) récents suggèrent toutefois que les espèces européennes du genre *Speleomantes* pourraient être rapprochées du genre *Hydromantes* en raison de leur lien phylogénétique étroit avec les trois espèces californiennes (*H. brunus*, *H. platycephalus*, *H. shastae*) (Wake *et al.* 2005, Carranza *et al.* 2007, Van der Meijden *et al.* 2009). En suivant les recommandations de ces auteurs, les noms *Speleomantes* Dubois, 1984 et *Atylodes* Gistel, 1868 seraient alors à considérer comme des sous-genres d'*Hydromantes* pour nommer les espèces européennes.

Nous suivrons toutefois ici la nomenclature la plus couramment utilisée en attribuant à *Speleomantes* Dubois, 1984 un rang générique (Lanza *et al.* 2005a, Crochet 2007, Bour *et al.* 2008, Lescure 2008).

### Historique taxonomique de l'espèce *Speleomantes strinatii* Aellen, 1958

Signalée en France pour la première fois en 1880, *Speleomantes strinatii* Aellen 1958 était originellement attribué à *Hydromantes italicus* (Dunn 1923, Aellen 1958).

Sur la base de caractéristiques morphologiques d'individus prélevés dans la nature et issus des collections de musées, Aellen (1958) décrit une sous-espèce pour la région côtière des Alpes-Maritimes (Aspremont, Mont Leuze, Mont Agel) qu'il nomme *Hydromantes italicus ssp. strinatii* en hommage à son ami spéléologue Pierre Strinati qui lui fournit plusieurs spécimens. L'examen de six individus provenant du Nord du département (Saint-Martin Vesubie, Valdeblore, Peïra Cava, Forêt de Turini) conduit ce même auteur à vouloir les attribuer à la sous-espèce *gormanii* Lanza, 1952 ou à une nouvelle sous-espèce. A cette époque, quatre sous-espèces étaient



décrites du sud-est de la France et d'Italie : *H. italicus ssp. italicus* Dunn, 1923 (Abruzzes, Marches, Ombrie, Saint Marin, Toscane, Emilie) ; *H. italicus ssp. gormani* Lanza, 1952 (Garfagnana, Apuans Alps) ; *H. italicus ssp. ambrosi* Lanza, 1955 (Ligurie) ; *H. italicus ssp. strinatii* Aellen, 1958 (sud-est des Alpes-Maritimes). La génétique et l'examen morphologique de nouveaux individus rejettent par la suite l'existence de la sous-espèce *gormani*. Avant le milieu des années 1990, trois sous-espèces supplémentaires font leur apparition dans le nord-ouest de l'Italie : *H. italicus argentatus* Stefani, 1969 (Varatella Valley, province de Savone, ouest de la Ligurie, nord-ouest de l'Italie) ; *H. italicus ligusticus* Stefani, 1969 (Rapallo, province de Gênes, Centre Ligurie, nord-ouest de l'Italie) ; *H. italicus bonzanoi* Bruno & Bologna, 1973 (Vallée de la Torrente Impero, province d'Imperia, ouest de la Ligurie et nord-ouest de l'Italie). Un statut spécifique a ensuite été proposé pour la sous-espèce continentale *H. italicus ambrosii* Lanza, 1955 qui deviendra *H. ambrosii* Lanza, 1955 (Lanza *et al.* 1982 ; Lanza 1983). Cette espèce concernera les populations des Alpes-Maritimes et de la Ligurie jusqu'aux travaux génétiques et morphologiques de Lanza *et al.* (1995) et Nascetti *et al.* (1996) qui vont éclairer d'un nouveau jour la taxonomie des plethodontidae européens et annuler la description de plusieurs sous-espèces. Les divergences significatives identifiées entre les populations des Alpes-Maritimes et celles de certaines régions Ligures ont eu pour effet de scinder *H. ambrosii* Lanza, 1955 en deux et de voir réapparaître l'espèce monotypique *Hydromantes strinatii* Aellen 1958 que l'on nommera ici *Speleomantes strinatii* Aellen 1958.

<b>Classe</b>	<i>Amphibia</i> Linné, 1758 (Amphibien)
<b>Ordre</b>	Urodela (Urodèle)
<b>Famille</b>	Plethodontidae Gray, 1850
<b>Genre</b>	<i>Speleomantes</i> Dubois, 1984
<b>Espèce</b>	<i>strinatii</i> (Aellen, 1958)

**Tableau 1** : Classification taxonomique chez *Speleomantes strinatii*

## Synonymie

Noms vernaculaires français : Hydromante de Strinati, Speleomante de Strinati, Spélerpès de Strinati, Spélerpès brun, Spélerpès italien.

Nom scientifique : *Speleomantes strinatii*, *Hydromantes strinatii*, *Hydromantes (S) strinatii*

Noms européens : Angl. : French cave salamander, Strinati's cave salamander ; Néerl. : Italiaanse grottsalamander ; All. : Französischer Höhlensalamander ; Ital. : Geotritone di Strinati

## Répartition du genre *Spéléomantes*

Aujourd'hui, huit espèces et deux sous-espèces sont reconnues dans le sud-ouest de l'Europe (Lanza *et al.* 2005a ; Speybroeck *et al.* 2010)

### Population continentale (France et Italie)

*Speleomantes ambrosii ssp. ambrosii* Lanza, 1955 (**carte 1**)

Cette sous-espèce est localisée à l'ouest de la rivière Magra dans la province de la Spezia. La parapatricie avec *Speleomantes strinatii* a été mise en évidence en limite d'aire de répartition de ces deux espèces (Cimmaruta *et al.* 1999). Aucun échange génétique n'a toutefois été rapporté entre ces deux populations.

*Speleomantes ambrosii ssp. bianchii* Lanza, Cimmaruta, Forti, Bullini & Nascetti, 2005 (**carte 1**)

*Speleomantes ambrosii ssp. bianchii* porte le nom de Tancredi Bianchi qui l'a découverte avec Benedetto Lanza dans une grotte au nord-ouest de Carrara (Raffaëlli 2007).

Lanza *et al.* 2005b considèrent cette sous-espèce comme génétiquement bien différenciée de la sous-espèce nominale *ambrosii*.



Cette sous-espèce est présente au sein d'un périmètre restreint dans la province de Massa-Carrara à l'est du cours d'eau Magra en Toscane. Une zone d'hybridation avec *Speleomantes italicus* a été mise en évidence dans la partie orientale de son aire de répartition (région de Bedizzano et Forno) (Ruggi *et al.* 2005). Les analyses génétiques récentes de Carranza *et al.* (2007) indiquent toutefois que cette sous-espèce pourrait appartenir à *S. italicus* plutôt qu'à *ambrosii*.

### *Speleomantes italicus* Dunn, 1923 (carte 2)

*Speleomantes italicus* (voir Taxonomie Hydromantes/Speleomantes) est une espèce endémique du Nord et du centre des Apennins. Une zone d'hybridation avec *Speleomantes ambrosii ssp. blanchii* a été mise en évidence (Ruggi *et al.* 2005)

### *Speleomantes strinatii* Aellen, 1958 (carte 3)

Espèce monotypique *Speleomantes strinatii* est endémique de l'extrême sud-est de la France (départements des Alpes-de-Haute-Provence et des Alpes-Maritimes) en continuité avec la partie nord-ouest de l'Italie, des Alpes Ligures jusqu'à la frange septentrionale des Apennins (Lanza *et al.* 2005a)

## Population insulaire (Sardaigne)

### *Speleomantes flavus* Stefani, 1969 (carte 4)

Historiquement décrit comme une sous-espèce de *Speleomantes genei*, *Speleomantes flavus* a été élevée au rang d'espèce par Lanza *et al.* (1986). Cette espèce est endémique de la partie nord-est de la Sardaigne (Province de Nuoro) plus précisément de la chaîne montagneuse du Monte Albo jusqu'à Siniscola et la rivière Posada (Lanza *et al.* 2005a)

### *Speleomantes supramontis* Lanza, Nascetti & Bullini, 1986 (carte 5)

Espèce monotypique, *Speleomantes supramontis* était historiquement associée à tort à *Hydromantes genei flavus*. Cette espèce est endémique du Golf de Orosei dans la partie centre est de la Sardaigne (Supramonte, Province de Nuoro) (Sindaco *et al.* 2006)

### *Speleomantes imperialis* Stefani, 1969 (carte 6)

Historiquement nommée *Hydromantes genei funereus* Stefani, 1969 cette espèce était considérée comme polytypique avant que Carranza *et al.* (2007) élève au rang d'espèce *Speleomantes imperialis sarrabusensis*. Sa répartition concerne le centre et le sud-est de la Sardaigne au sein des provinces de Nuoro, Oristano et Cagliari (région calcaire du Genargentu) (Raffaëlli 2007).

### *Speleomantes sarrabusensis* Lanza, Leo, Forti, Cimmaruta, Caputto & Nascetti, 2001 (carte 7)

Longtemps considérée comme une sous-espèce de *Speleomantes imperialis*, *Speleomantes sarrabusensis* a été élevée au rang d'espèce (Carranza *et al.* 2007). Des analyses portant sur un échantillon plus important sont toutefois nécessaires afin d'éclaircir la position de cette espèce au sein de la clade orientale Sarde (Van der Meijden *et al.* 2009). Cette espèce est endémique des environs des Monts Sette Fratelli entre 200 m et 850 m au sud-est de Sarrabus (région granitique de la Province de Cagliari) (Raffaëlli 2007).

### *Speleomantes genei* Temminck & Schlegel, 1838 (carte 8)

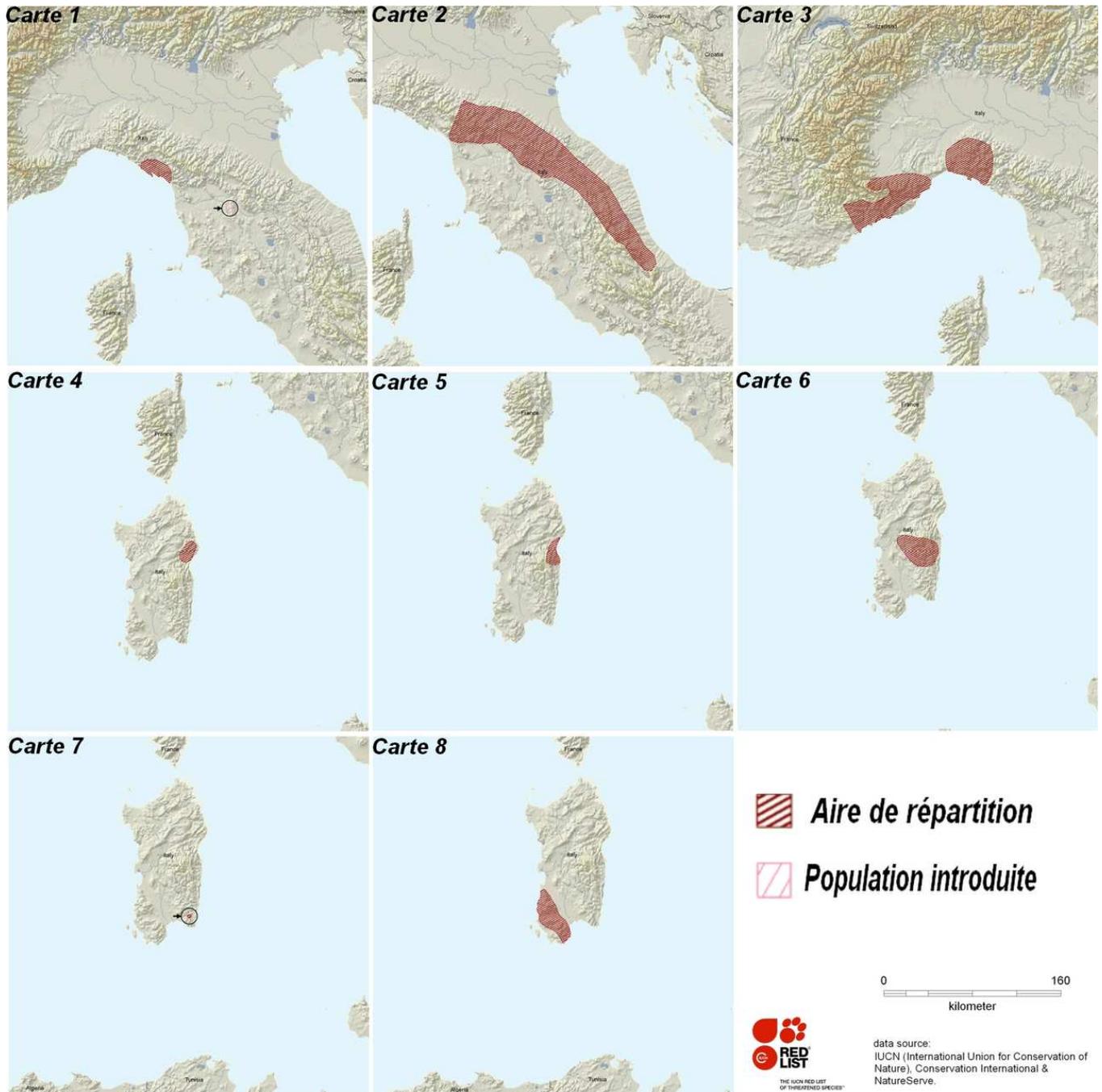
Espèce-type de la famille des plethodontidae celle-ci a été nommée *Salamandra genei* Temminck & Schlegel, 1838 lors de sa première description. Le genre *Atylodes* a ensuite été proposé en raison de sa grande divergence génétique avec les autres espèces européennes. Cette espèce occupe la partie sud-ouest de la Sardaigne dans le secteur de Sulcis/Iglesiente. Celle-ci pourrait prochaine-



ment devenir polytypique lorsque les populations de Carbonia, Barbusi et de la zone du Mont Tasua auront été différenciées des autres.

Deux groupes sont donc actuellement nommés comme suit par Lanza *et al.* (2005a) : sous-espèce A et sous-espèce B. Van der meijden *et al.* (2009) soutiennent l'existence

de deux populations bien différenciées ayant la même distance génétique qu'entre *Speleomantes ambrosii* et *Speleomantes italicus*. Ces auteurs considèrent cependant que le groupe B présente une aire de répartition plus étendue à l'est.



**Figure 3** : Distribution des huit espèces européennes du genre *Speleomantes* d'après UICN Red list 2011



## C) Statut légal de protection

### Echelle internationale

Commerce international – Convention CITES

Le Spélerpès de Strinati **n'est pas inscrit à la CITES** (Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction). En revanche, l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (art.2, alinéa 3) **interdit sa détention, son transport et sa vente** hors dérogations très particulières sur le territoire français.

### Echelle européenne

Convention de Berne

Le Spélerpès de Strinati est inscrit à l'annexe II de la Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, c'est-à-dire à l'annexe listant les **espèces de faune strictement protégées**.

Directive européenne « Habitat, Faune, Flore »

A l'échelle européenne, le Spélerpès de Strinati est répertorié à l'**annexe II de la Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages**. Les espèces inscrites à l'annexe II sont les « **espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation** » (ZSC), constituant en partie le réseau Natura 2000. Par ailleurs, *S. strinati* est également inscrit à l'annexe IV, regroupant les « **espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte** ».

### Echelle nationale

France

**En France, le Spélerpès de Strinati est strictement protégé par l'Arrêté ministériel du 19 novembre 2007 fixant la liste des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.**

Ainsi, le Spélerpès de Strinati bénéficie des obligations mentionnées à l'article 2 de cet arrêté :

- I. – **Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.**
- II. – Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation **des sites de reproduction et des aires de repos des animaux**. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remettent en cause le bon ac-



complissement de ces cycles biologiques.

III. – Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés :

- ✓ dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 12 mai 1979 ;
- ✓ dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.

## Critère de sélection de l'espèce

Dans la liste rouge des espèces menacées de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) le Spéléropès de Strinati est inscrit dans la catégorie « Quasi Menacée », c'est à dire « menacée si des mesures de conservation spécifiques ne sont pas prises



», catégorie située juste avant la catégorie « Vulnérable ».

En France, la liste rouge UICN de 2008 classe également cette espèce dans la catégorie NT (Quasi menacée)

Les lacunes concernant la répartition, l'écologie et la dynamique des populations ainsi que la responsabilité de la région PACA dans la conservation de l'espèce justifient la mise en place d'une stratégie conservatoire en faveur de l'espèce.



**Figure 4** : *Speleomantes strinatii* adulte, Saorge, Alpes-Maritimes - © Sébastien Sant

## D) Biogéographie, phylogénie et répartition actuelle

### Origine des Plethodontidae européens

De nombreuses hypothèses ont été avancées afin de déterminer et caractériser l'origine et les voies de migration des Plethodontidae européens (voir Lanza *et al.* 2005a pour plus de détails).

L'étude des peuplements retient actuellement trois hypothèses : l'introduction humaine, la colonisation de l'Eurasie via une connexion passée avec le Nord de l'atlantique (aujourd'hui le Groenland et l'Islande) et une colonisation de l'Asie à travers le pont terrestre de Bering dans le Nord du Pacifique.

Si l'on s'attache aux travaux les plus récents, Delfino *et al.* 2005 donne du crédit au fait que les ancêtres des taxons européens ont probablement pénétré l'Europe à travers des ponts terrestres dans le Nord de l'Atlantique. La découverte récente d'un membre de la famille des Plethodontidae en Corée du Sud (*Karsenia koreana*) eu d'importante implication biogéographique. Ceci suggère que les Plethodontidae présentaient à l'origine une distribution holarctique (Min *et al.* 2005). Min *et al.* 2005 précise que *Karsenia koreana* présente une importante divergence génétique avec les Plethodontidae d'Amérique du Nord impliquant une longue période d'évolution indépendante. Ces mêmes auteurs soulignent l'existence de liens physiques et phylogénétiques passés (fossiles de mammifères) entre l'Asie orientale et l'Amérique du nord au moins jusqu'à la fin du Miocène, période durant laquelle les températures modérées ont certainement favorisé le déplacement des Plethodontidae. Lanza *et al.* 2005a indique que le seul moyen de valider l'hypothèse d'une colonisation eurasiatique serait la découverte de fossiles ou de nouvelles espèces de Plethodontidae dans le centre et le sud de l'Eurasie. Par conséquent, il s'avère plus prudent de considérer que les ancêtres des Plethodontidae européens avaient une origine occidentale et que la pré-

sence de *Karsenia koreana* résulte d'un phénomène de dispersion via le pont terrestre de Bering.

A partir du séquençage de l'ADN mitochondriale (mtDNA) Carranza *et al.* 2007 indiquent une séparation entre les clades américaines et européennes datant d'environ 13,5 millions d'années (milieu du Miocène). L'hypothèse d'une colonisation de l'Europe via des connexions continentales avec l'Amérique dans le Nord de l'Atlantique ne semble plus recevable dans la mesure où ces ponts terrestres ont disparu au début de l'Eocène il y a 50 millions d'années. Ces nouveaux éléments confortent donc l'hypothèse d'une « colonisation Européenne » à travers le pont terrestre de Bering d'autant que les plus proches parents des Plethodontidae européen sont localisés dans l'ouest de l'Amérique du Nord. Le phénomène de spéciation observé peut avoir résulté d'une extinction généralisée ayant eu lieu dans la vaste zone comprise entre la Californie et l'Europe.

### Contrainte abiotique : l'effet de la géomorphologie

La confrontation entre la structure génétique des populations et l'histoire paléoclimatique d'une région permet de mieux appréhender les phénomènes de spéciation.

Une récente étude menée en Sardaigne a montré l'influence de la géomorphologie sur la structuration génétique des spéléomantes. Les résultats indiquent une profonde différenciation génétique au sein et entre les différentes espèces qui peuplent cette île. Ces divergences peuvent être attribuées à l'effet de hauts massifs montagneux (difficilement franchissable) et à l'existence d'importantes discontinuités dans les secteurs calcaires (et les systèmes cavernicoles) qui agissent comme des obstacles aux flux génétiques (Chiari *et al.* 2012).



## Différentiation génétique chez *Speleomantes strinatii*

Les travaux de Cimmaruta *et al.* 2005 ont permis de caractériser trois groupes de population génétiquement différenciés au sein de *S. strinatii*.

- Le groupe « Eastern » (1 à 14 et 19 à 21)
- Le groupe « Finalèse » (15 à 18)
- Le groupe « Western » (22 à 29)

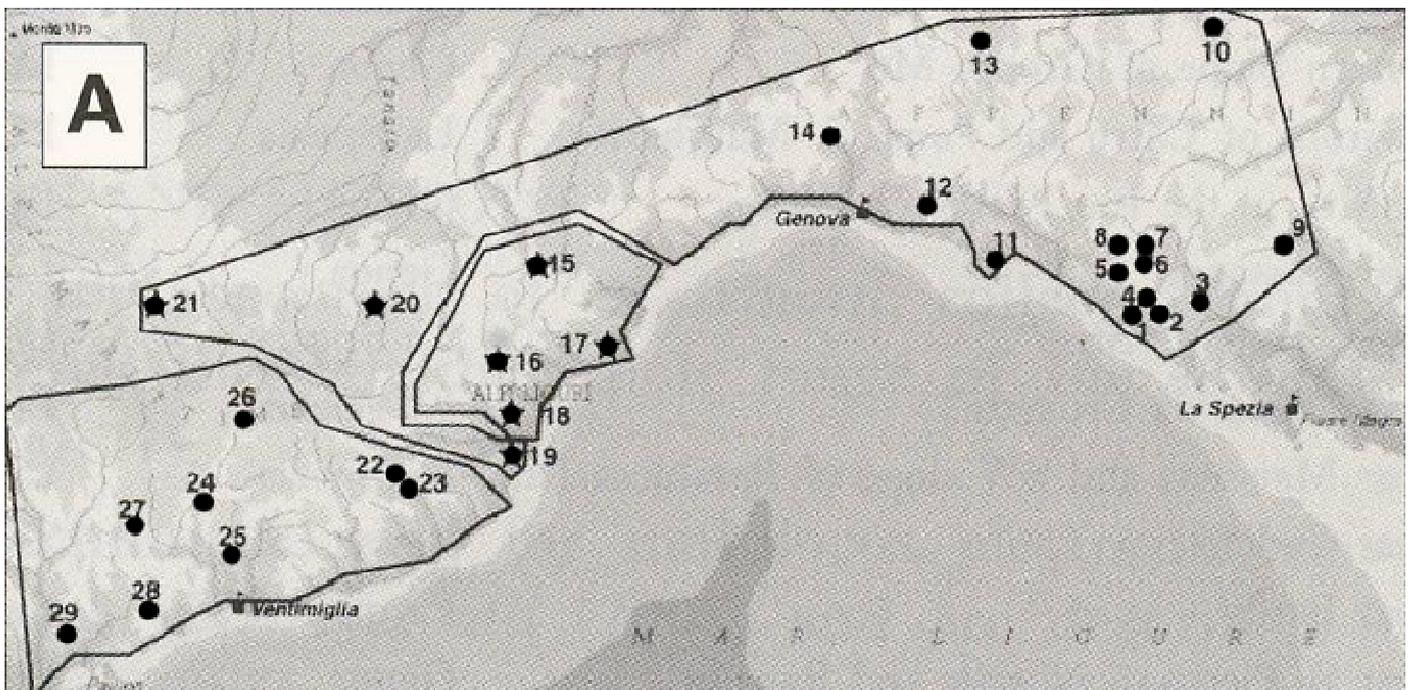
Le groupe « Western » allant de la province d'Imperia à Aspremont est bien différencié des groupes « Eastern » et « Finalèse ». Le groupe « Finalèse » de la région de Savone présente quant à lui la plus grande divergence génétique. Cette différenciation est probablement le résultat d'un isolement géographique (remontant à la période des glaciations du quaternaires) caractérisé par la présence dans cette région de hauts massifs difficilement franchissable (Figure 5).

Ces résultats sont en accord avec les travaux de Carranza *et al.* 2007 qui mettent également en évidence une différenciation entre les populations des Alpes-Maritimes et celles de l'est de la région Ligure estimée à 1,8 millions d'années.

Quatre groupes sont identifiés au total par ces auteurs :

- Un groupe incluant les échantillons des Alpes-Maritimes (localités non précisées)
- Un groupe incluant les échantillons localisés à l'est de la Ligurie (Mont Groppi – Gènes ; Rio Tonno - Vallbrevena ; San Bartolomeo – Savignone)
- Un groupe incluant un échantillon localisé dans la région de Savone (Trabocchetto – Pietra Ligure)
- Un groupe incluant un échantillon provenant du Mont Pietravecchia (Pigna, Imperia)

Ce dernier groupe semble présenter la plus importante divergence génétique bien que l'ensemble des échantillons analysés présentent des ADN très similaires.



**Figure 5 :** Distribution géographique des populations de *Speleomantes strinatii* étudiées et distinction des groupes génétiquement différenciés d'après Cimmaruta *et al.* 2005.



## Répartition actuelle

### Partage de connaissance et centralisation des données

Au regard de la responsabilité de la France dans la conservation de cette espèce, la constitution d'un groupe de travail composé d'institutions publiques et d'associations [Conservatoire d'Espaces Naturels de Provence-Alpes-Côtes d'Azur (CEN PACA), Parc National du Mercantour (PNM), Muséum d'Histoire Naturelle de Nice (MHNN) et Comité Départemental de Spéléologie des Alpes-Maritimes (CDS06)] a permis la mise en commun et la centralisation des données disponibles avec pour objectif initial de faire le point sur la répartition de cet amphibien en France.

La synthèse qui va suivre repose d'une part sur la compilation des données issues de la bibliographie et d'autre part sur la mise en commun de données. 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. Il est à noter certains programmes institutionnels ont généré un nombre particulièrement important de données : expertise pour le plan local d'urbanisme de la commune de Roquebillière par le MHNN (Gerriet 2009) ; diagnostics écologiques des secteurs Natura 2000 coordonnés par le CEN PACA (vallée du Carai - Collines de Castillon / FR9301567 ; Sites à Chauves-souris de Breil sur Roya / FR9301566 ; La Bendola / FR9302005 ; Marguareis – Ubac de Tende à Saorge / FR9301561) (Ménétrier *et al.* 2010 a, b, c, d) ; travaux du groupe biospéléologique au sein du programme ATBI + M (All Taxa Biodiversity Inventories and Monitoring) du Parc National du Mercantour (De Biaggi *et al.* 2010, Leccia & Morand 2013, Morand & Bovero 2013)

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 (norme de géoréférencement français depuis le 1<sup>er</sup> octobre 2000). La zone géographique considérée a été découpée en un carroyage de 5 km de côté. Chacun des carrés est accompagné d'un numéro faisant référence au détail des observations repris au sein du tableau en annexe.

### Répartition détaillée des populations autochtones en France

En France, le seul représentant du genre *Speleomantes* Dubois, 1984, *Speleomantes strinatii* Aellen, 1958 ou Spélerpès de Strinati n'est connu que des départements des Alpes-de-Haute-Provence (04) et des Alpes-Maritimes (06), en continuité avec la marge nord-ouest de l'Italie (Alpes Ligures, nord des Apennins) où la limite de répartition semble encore sujette à caution (Lanza *et al.* 2005a). En 1965, vingt spécimens issus d'un élevage en captivité d'individus prélevés dans les Alpes-Maritimes, en Ligurie et en Toscane ont cependant été introduits dans une ancienne galerie de mine en Ariège (09) (Lanza *et al.* 2005a). Une population viable semble s'être constituée et aucune extension à d'autres sites n'a encore été observée (O. Guillaume comm. pers.).

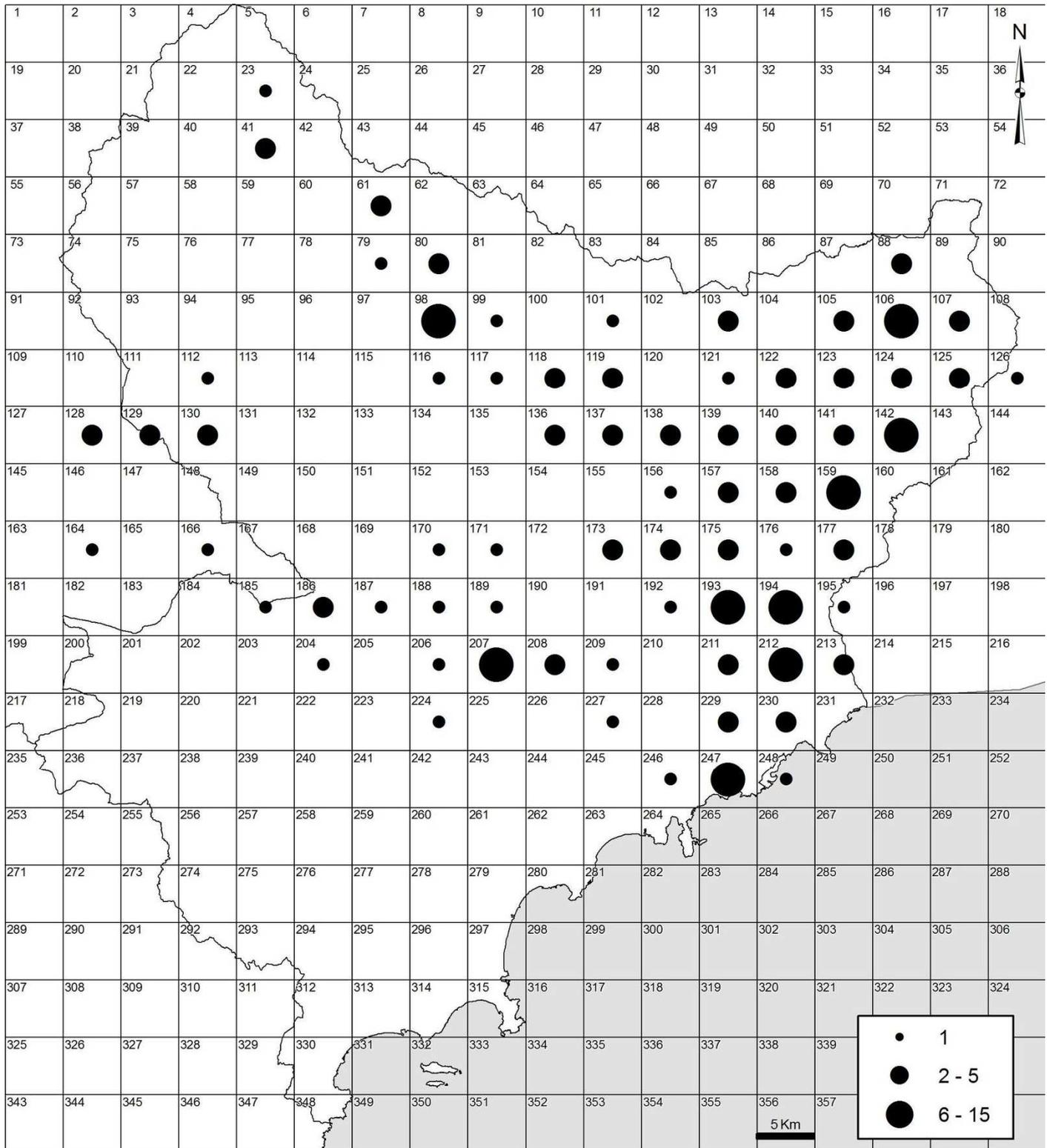
Les atlas herpétologiques de référence proposent une vision générale de l'enveloppe géographique de l'aire de répartition de cet amphibien (Castanet & Guyétant 1989, Gasc *et al.* 2004). La grande majorité des localités françaises publiées le sont au sein d'ouvrages ou de publications anciennes (Angel 1946, Aellen 1958, Aellen & Strinati 1975, 1976, Beck 1966, 1967, Creac'h 1967, Raffaelli 1983, Lanza *et al.* 1995, 2005a, Ewald 1977, 1996) mais aucune synthèse détaillée n'est disponible.

Durant la dernière décennie, un nombre significatif de localités nouvelles a été inventorié dans le département des Alpes-Maritimes (06) et des Alpes-de-Haute-Provence (04). Quelques-unes seulement ont été portées à



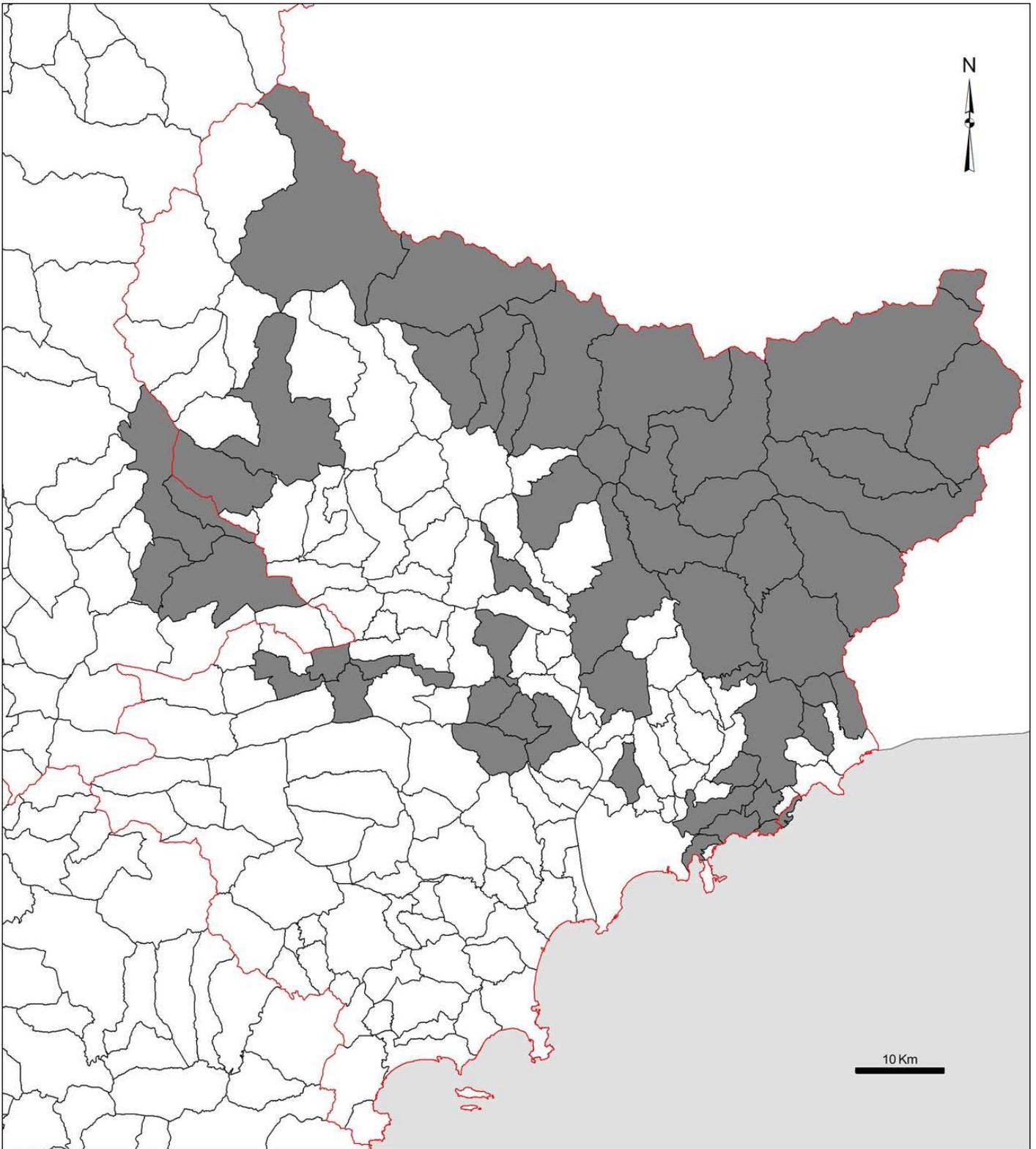
connaissance (Sant & Follet 2005, Lanza et al. 2005a). La base de données spécifique à

cette espèce totalise en 2013 251 localités.



**Figure 6 :** Répartition des localités concernées par la présence avérée de Spéléropès de Strinati. Mailles de 5X5 km. La taille des points noirs correspond au nombre de localités (1 ; 2-5 ; 6-15) pour chaque maille. Le numéro de chaque maille (en haut à droite) est associé au tableau en annexe 1. D'après Renet et al. 2012





**Figure 7 :** Répartition communale du Spéléropès de Strinati dans les Alpes-de-Haute-Provence et les Alpes-Maritimes. Les communes en gris foncés sont concernées par la présence de l'espèce. Réalisation O.Gerriet / MHNN.



## Alpes-Maritimes (06)

Dans le département des Alpes-Maritimes, 40 % des 163 communes (soit 65 communes) sont concernées par la présence de l'espèce.

### Littoral et arrière-pays Niçois, Monégasque et Mentonnais

Aucune observation de Spéléropès de Strinati n'a été rapportée à ce jour le long du littoral (bande large de 20km) à l'ouest de Nice et notamment de la région dite des « karst littoraux », situées dans un triangle Cannes-Grasse-Saint-Laurent-du-Var. Des suspicions concernant la présence de l'espèce au sein de l'agglomération niçoise ont été émises, notamment dans les « vallons obscurs » (sic FR9301569 / Vallons obscurs de Nice et de Saint Blaize) qui abritent des habitats encore relativement bien préservés. Des prospections naturalistes réalisées en 2005 dans le cadre des inventaires ZNIEFF n'ont toutefois rien révélé (Lieberherr *et al.* 2005). Cette absence est probablement due à la présence d'une roche compactée offrant peu d'anfractuosités (poudingue de galets fluviaux cimentés).

Plus au nord, l'espèce est connue depuis 1938 de la commune d'Aspremont (Lanza *et al.* 1995) puis des environs du village de Levens (Sainte-Claire, Crête du Féron) (Creac'h 1967, Beck 1968, Lanza *et al.* 1995, M. Jardin comm. pers.). Les localités connues se déplacent ensuite à l'est avec une occupation significative de la bande littorale entre Nice et Monaco.

Au sein de la principauté de Monaco, la seule mention de Spéléropès de Strinati concerne les écrits d'Aellen (1958) qui rapporte l'observation de l'espèce par le Docteur Richard au sein des fondations de l'Hôpital princesse Grâce de Monaco en 1905. Cette donnée non contrôlée depuis constituerait la localité la plus au sud et la plus basse en altitude (85 m) connue à ce jour pour le département des Alpes-Maritimes.

Plus récemment, de nombreuses observations (de 250 m à 696 m d'altitude) ont eu lieu au sein d'une succession de corniches calcaires s'étendant de la commune d'Eze jusqu'à Roquebrune-Cap-Martin sur le Mont-Gros (Aellen 1958, Creac'h 1967, Lanza *et al.* 1995, 2005, S. Sant, V. Kulesza, M. Jardin, O. Gerriet, G. Martinerie, J. Renet comm. pers 2011). La géomorphologie des lieux (relief marqué) et la proximité avec la méditerranée offrent des conditions abiotiques locales particulièrement favorables à l'espèce (bioclimat méditerranéen humide  $1200 > P > 800$  mm et subhumide  $800 > P > 400$  mm ; étagement de la végétation de type thermoméditerranéen).

Certaines observations indiquent que l'espèce peut localement y être abondante (Renet *et al.* 2008). Plus en retrait dans les terres, le Spéléropès de Strinati est mentionné par Beck (1968) sur la commune de La Trinité ; localité récemment contrôlée positivement. A partir de ce point, les observations se dégagent du littoral pour suivre une progression vers le nord, notamment le long de la D53. De part et d'autre de cet axe, l'espèce est signalée sur le Mont Agel (1148 m) (Angel 1946, Aellen 1958), dans le vallon de Launa (Baus Roux) à l'est du village de Peillon et dans les environs du village de Peille (Creac'h 1967, Lanza *et al.* 1995).

Plus à l'est, les secteurs de la Cime de Baudon (1266 m d'altitude) (commune de Peille) et du col de Bausson (commune de Sainte-Agnès) représentent des localités nouvellement découvertes. Sur le versant ubac du massif de Baudon, l'espèce a été localisée de façon continue du village de Sainte-Agnès jusqu'au col des Banquettes. Le versant ubac du Mont Ours (1239m) a également livré de nombreuses observations de Spéléropès de Strinati notamment au sein des murets en pierre et micro-barres rocheuses longeant la D54 de « Bas Avellan » jusqu'au « col de Castillon » (commune de Sospel et Castillon). Des observations ont été réalisées également plus au nord le long de la D2566 jusqu'à



« Fontasanta » en direction de Sospel (Ménétrier *et al.* 2010a).

A l'est d'un axe Castellar/Castillon, le Spélerpès de Strinati a été signalé avant 1968 dans le « Gouffre du Lion » (commune de Castellar) (probablement une localité située au sud du Roc de l'Orméa désormais nommée « Plan du lion ») (Lanza *et al.* 2005a) qui constitue à ce jour la limite sud-est connue pour cette espèce en France. La présence de l'espèce mérite toutefois d'être vérifiée au sein de cette localité. Plus au nord, le « Vieux Castellar » et le versant ouest de la Pointe de la Penna (831m) représentent des localités récemment découvertes. Des contacts ont eu lieu également au sein de la carrière du Caramel et le long de la D2566 en direction de Castillon jusqu'au massif du Mont Razet – Forêt de l'Albaréa (1287m) (Ménétrier *et al.* 2010a).

### **Vallée de la Bévéra et des Paillons**

Au sein de cette vallée, les observations sont concentrées principalement entre le village de Lucéram et le village de Sospel ou le Spélerpès de Strinati est connu depuis les années 60 (Creac'h, 1968). Sur la commune de Lucéram, outre des observations notées à proximité du village, plusieurs localités ont été signalées dans la forêt communale entre la Cime de Rocillon et le vallon des Moissins. En direction de Sospel, l'espèce est connue des environs du Col de Braus et de la Cime de Ventabren. Dans la périphérie du village, la distribution des contacts forme un croissant ouvert à l'est, des gorges du Piaon jusqu'au Pont de Caï. Ailleurs, il s'agit d'observations satellites, pour la plupart récentes, localisées au sud à proximité du village de Touët-de-l'Escarène et au nord sur les communes de Lucéram et de La Bollène-Vésubie entre la Cime de Peïra Cava et le vallon de la Planchette (forêt communale de la Bollène-Vésubie).

### **Vallée de la Roya, Vallée des Merveilles**

Au sein de la zone géographique considérée, les observations suivent une distribution ver-

ticale principalement dans la vallée de la Roya suivant un axe Breil sur Roya/Tende.

Les données historiques concernant la présence de l'espèce remontent à 1952 (Beck 1968) sur la commune de Breil sur Roya. L'espèce y a été contactée depuis au sud du village le long de la RD6204, dans le secteur de la Colla, le vallon de la Lavina qui s'ouvre à l'ouest et le secteur de Granile principalement dans les murets en pierre qui supportent les nombreuses terrasses de cultures d'olivier *Olea europaea* présentes (Ménétrier *et al.* 2010b). Des observations isolées ont été signalées également plus à l'ouest à l'entrée du vallon de Confrey, dans le vallon de Fontanas et sur la cime de la Gonella. Sur la commune de Saorge, des observations sont signalées au cœur du village (à proximité de lavoirs ou fontaines et dans les environs immédiats au sein des murets en pierre longeant les routes, les sentiers et d'anciennes pistes stratégiques militaires).

Sur le gradient latitudinal du village de Saorge, l'espèce est présente à l'ouest dans le vallon de l'Agasté et à l'est dans le vallon de la Bendola. Des observations se répartissent ensuite de part et d'autre des gorges de Bergue et de Paganin sur la commune de Fontan pour s'étendre à l'est au niveau de La Brigue jusqu'à la frontière italienne. A l'ouest de Saint-Dalmas-de-Tende, les données sont localisées dans le vallon de Bieugne et de la Minière jusqu'au nord de la cime du diable. Plus au nord, des observations sont notées du village de Tende jusqu'au site historiquement connu du vallon du Réfrei (Lanza *et al.* 1995) qui constitue la limite nord-est pour le département des Alpes-Maritimes. Le signalement de l'espèce sur le massif du Marguareis (ZSC FR9301561 / Marguareis - Ubac de Tende à Saorge) n'a pas été confirmé malgré 40 ans d'activités spéléologiques et des recherches spécifiques réalisées en 2009 (P. Tordjman comm.pers, Ménétrier *et al.* 2010d)



## Vallée de la Tinée

### Vallée de la Vésubie

Plus à l'ouest, la vallée de la Vésubie abrite également de nombreuses localités (Roquebilière, forêt communale de La Bollène-Vésubie, Saint-Jean-la-Rivière) du Cros d'Utelle jusqu'au hameau du Boréon sur la commune de Saint-Martin-Vésubie. Même si une fraction importante des stations est localisée dans le fond de la vallée, certaines d'entre elles présentent un caractère particulièrement alticole, notamment dans la vallée de la Gordolasque jusqu'à plus de 2000 mètres d'altitude (Figure 8). Des prospections menées à l'automne 2012 et printemps 2013 dans le cadre de la réalisation du DOCOB natura 2000 FR9301564 « Gorges de la Vésubie » ont permis la découverte de plusieurs localités dans cette vallée (Martinerie et Renet, inédit). L'espèce a été recherchée du Plan du Var jusqu'au secteur de Pélasque sur la commune de Lantosque. Les observations sont principalement concentrées en bord de RD2565 depuis le Pont Durandy jusqu'à Saint-Jean la Rivière. Les localités se déplacent ensuite vers l'ouest en direction d'Utelle en bord de RD32 jusqu'au sanctuaire de la Madone. La découverte de l'espèce aux abords du hameau du Reveston (vallon de la Balma) laisse à penser qu'il existe des continuums étendus aux parties centrales et sud du site FR9301563 « Brec d'Utelle » en tenant compte des localités de « Casales » et de la « Villette » du Cros d'Utelle. Sur la frange nord-ouest, le massif de l'Albaréa pourrait représenter une zone d'exclusion en raison d'une géomorphologie peu favorable à l'espèce (roche friable).

L'extrême nord-est du périmètre étudié a fait également l'objet de quelques observations dans le secteur de Pélasque (Farguet, Chapelle St Anne, Eglise St Honorat). A l'extrême sud-est de la zone d'étude on note la présence d'une population sur le massif du Mont Férier (aven Françoise) (Obs. R.Colombo et A. Pichard).

Tout comme dans la vallée de la Vésubie, le Spéléropès de Strinati est bien présent dans celle de la Tinée ; celle-ci étant pauvre en cavités naturelles, l'espèce a été observée, outre dans les habitats habituels de la zone épigée (sous-bois humides, zones de suintements, bâti traditionnel, etc.), dans certaines galeries de mines, ainsi que dans les parties souterraines des fortifications et des ouvrages hydro-électriques.

On note cependant que l'espèce est moins abondante en rive droite de la Tinée, puis semble-t-il totalement absente de toute la région du haut-Cians en dehors de la localité récemment découverte à l'est des gorges inférieures du Cians dans le village de Thierry (obs. B. Bonifassi). Cette région correspond à l'unité géologique des pélites permienes du dôme du Barrot, roches très peu fissurées (P. Tordjman comm. pers.). Des prospections récentes (automne 2012, printemps 2013) menées dans le cadre de la réalisation du DOCOB natura 2000 FR9301563 « Brec d'Utelle » ont permis d'échantillonner la basse vallée de la Tinée. L'espèce a été observée uniquement au nord de la zone d'étude le long de la RD332 (Granges du breuil) sur la commune de la Tour sur Tinée.

### Vallée du Var

Plus longue vallée du département des Alpes-Maritimes, la vallée du Var offre peu de données sur l'espèce. Deux localités sont connues seulement sur la partie médiane de la vallée, orientée est-ouest (grotte du pont de Picciarvet en rive gauche et village de Malaussène en rive droite). Il faut se rendre sur la commune de Daluis pour retrouver quelques stations, principalement dans des grottes, comme celle du Chat ou celles de la région du col du Fa (situées dans le département des Alpes-de-Haute-Provence) (P. Tordjman comm. pers.)



## Vallée de l'Estéron

Avec le Coulomp, l'Estéron représente un important affluent du Var en rive droite. Principalement creusée dans les puissants calcaires du Jurassique, on y trouve de nombreuses cavités. L'une des stations les plus remarquables est localisée dans la grotte des Trois Jeans, située très haut dans la paroi de la célèbre clue d'Aiglun, constituant un isolat géographique étonnant. Plusieurs populations épigées ont également été localisées au sein d'un périmètre assez restreint situé sur les communes du Broc, Bonson, Revest-les-Roches, Tourette-du-Château, Toudon (village et Mt Vial), Les Ferres, Bézaudun-les-Alpes et Bouyon (P. Tordjman, G. Martinerie et J. Renet comm. pers.)

## Ouest du département des Alpes-Maritimes

Principalement calcaire, le quart sud-ouest du département des Alpes-Maritimes est dépourvu d'observation fiable de Spélerpès de Strinati et ce malgré une forte activité de prospection spéléologique lors des trois dernières années. Après vérification sur le terrain en 2010, la donnée historique de l'aven du Manchot sur la commune de Gourdon (Préalpes de Grasse), a été écartée du fait d'une confusion probable avec *Salamandra salamandra terrestris* (F. Ménétrier comm. pers.). Des prospections récentes menées en 2009 et 2010 (en partie dans le cadre de la réactualisation des inventaires ZNIEFF) au sein de la zone des Baous, dans les gorges du Loup et de la Siagne (donnée historique douteuse dans la grotte de la Foux sur la commune de Saint-Cézaire-sur-Siagne) n'ont pas permis de confirmer non plus la présence du Spélerpès de Strinati (Delauge 2010)

## Alpes-de-Haute-Provence (04)

Dans le département des Alpes-de-Haute-Provence actuellement quatre communes sont concernées par la présence de l'espèce.

En 1966, Beck la signalait déjà sur la commune de Saint-Benoît, sans plus de précision. Cette localité abrite un important réseau de cavités dans une écaille calcaire située en bordure du Coulomp, au niveau du pont de la Reine-Jeanne. Malgré de très nombreuses prospections souterraines, aucune observation de Spélerpès de Strinati n'a pu être faite pendant près de 50 ans, jusqu'à ce que trois individus soient vus dans le boyau annexe d'une cavité (grotte Micheline) en 2010 (obs. Patrice Tordjman).

Des observations récentes ont également eu lieu sur les communes d'Entrevaux (A. Cluchier comm. pers.), des Sausses et de Castellet-lès-Sausses (historiquement connue sur cette dernière commune depuis 1978).

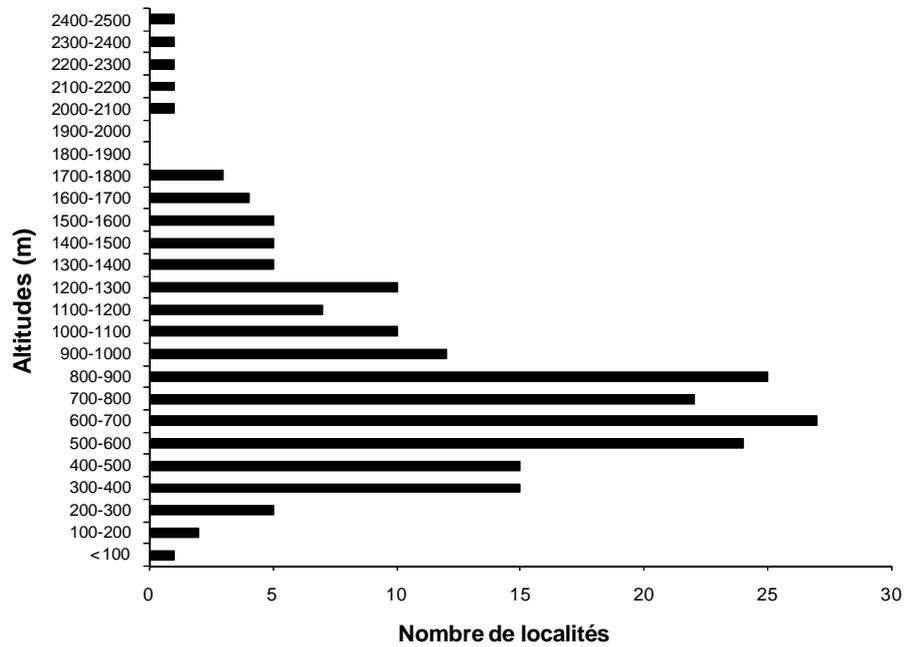
Malgré de nombreuses prospections spéléologiques, le Spélerpès de Strinati n'a jamais été observé sur la commune d'Annot notamment dans les cavités calcaires et poulingues de Méailles et grès d'Annot (P. Tordjman comm. pers.) Des prospections réalisées au printemps 2011 dans le cadre des inventaires ZNIEFF n'ont pas permis non plus d'observer l'espèce sur cette commune (La Colle Saint-Michel, Fugeret, Méailles, les Scaffarels...) et ce malgré des conditions météorologiques optimales pour l'observation de l'espèce (Martinerie 2011).

Le signalement de l'espèce dans les Gorges du Verdon (Lanza *et al.* 2005a), même s'il semble plus que douteux, mérite que l'on y porte une certaine attention.

## Répartition altitudinale dans le sud-est de la France

A partir des 201 localités identifiées (annexe), l'analyse de la distribution altitudinale du Spélerpès de Strinati en France et en Principauté de Monaco indique une forte amplitude allant de 85 m au-dessus du niveau de la mer (Monaco) jusqu'à 2467 m au nord de la cime du Diable dans la vallée de la Gordolasque (Alpes-Maritimes - commune de Belvédère). Même si quelques localités présentent un caractère particulièrement alticole jusqu'en zone alpine, 73 % d'entre elles se situent entre 0 et 1000 mètres (Figure 8)





**Figure 8** : Répartition altitudinale du Spélerpès de Strinati dans le sud-est de la France et en Principauté de Monaco (n= 201) d'après Renet et al. 2012



## Élément de synthèse et discussion sur la répartition de l'espèce

Les recherches biogéographiques les plus récentes soutiennent l'hypothèse d'une colonisation de l'Europe des espèces américaines de Plethodontidae via le pont terrestre de Bering dans le nord de l'Atlantique.

Deux études génétiques portant sur des populations françaises et ligures de Spéléropès de Strinati ont mis en évidence l'existence d'au moins quatre **groupes génétiquement divergents** pouvant s'expliquer par un isolement géographique remontant à la période des glaciations du quaternaire. L'influence de la géomorphologie sur la structuration génétique des populations sardes de spéléropès a été exposée dans une publication récente (Chiari *et al.* 2012).

La répartition actuelle du Spéléropès de Strinati concerne :

- **65 communes dans les Alpes-Maritimes (95% des observations françaises sont localisées dans ce département)**
- **5 communes dans les Alpes-de-Haute-Provence**

Dans les Alpes-Maritimes, le Spéléropès de Strinati semble présenter une aire de répartition continue à l'est, depuis la bande littorale (à l'est de Nice) jusqu'aux vallées de la Bévéra et de la Roya. Les vallées de la Vésubie et de la Tinée abritent également bon nombre de stations, même si l'on

constate encore l'existence de vastes étendues dépourvues d'observations à mesure que l'on se décale à l'ouest. C'est notamment le cas dans la région du Haut-Cians qui correspond à l'unité géologique des pélites permienes du dôme du Barrot, une roche très peu fissurée qui pourrait expliquer l'absence de l'espèce sur plusieurs milliers d'hectares. Cette particularité géomorphologique, qui semblerait plutôt défavorable pour cette espèce, conforte l'idée **qu'il existe probablement des connexions avec les populations des Alpes-de-Haute-Provence via la vallée calcaire de l'Estéron**. L'absence de l'espèce au sein de certains affluents du Var (« vallons obscurs de Nice ») est probablement due également à la présence d'une roche compactée (poudingue de galets fluviaux cimentés).

Dans le quart sud-ouest des Alpes-Maritimes, l'annulation de la donnée de l'aven du Manchot et les recherches négatives dans les vallées du Loup et de la Siagne ne doivent pas exclure totalement la présence de l'espèce au sein de ces secteurs. La redécouverte de quelques individus sur la commune de Saint-Benoît (04) montre que l'espèce est susceptible de passer inaperçue durant des années, malgré des prospections régulières au sein de ses habitats les plus favorables. **L'image actuelle de la répartition de cet amphibien est étroitement liée aux contraintes imposées par son rythme d'activité en relation avec les facteurs abiotiques et biotiques de son environnement.**



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

### Le Parc National du Mercantour

Le Parc National du Mercantour est localisé sur les départements des Alpes-de-Haute-Provence et des Alpes-Maritimes. Sa superficie totale s'étend sur 2147 km<sup>2</sup>. La zone « cœur » concerne 68 073 ha.

Seulement **6 % des localités connues** de Spélerpès de Strinati sont incluses en zone « cœur » du parc et bénéficie d'un statut de protection fort.

- 15 Sites d'Importance communautaire (SIC)

### Le réseau Natura 2000

#### Alpes-Maritimes

Le réseau Natura 2000 dans les Alpes-Maritimes comprend au total **24 sites** (15 SIC incluant 2 ZPS, 8 ZSC et 1 ZPS) pour une superficie terrestre de 148 024 ha soit 34 % du territoire terrestre départemental. 91 communes, sur 163, sont concernées par le réseau Natura 2000.

- **23 sites Natura 2000 sont concernés au titre de la directive « Habitats ».**

**Tableau 2** : Sites d'importance communautaire en relation avec les localités à Spélerpès de Strinati dans les Alpes-Maritimes

Code	Nom officiel	Avancement DOCOB	Nbre de localités	% du nbre de localités
FR9301550	SITES A CHAUVES-SOURIS DE LA HAUTE TINEE	Elaboration non entamée	1	0,4%
FR9301556	MASSIF DU LAUVET D'ILONSE ET DES QUATRE CANTONS - DOME DE BARROT - GORGES DU CIAN	Elaboration en cours	2	0,8%
FR9301559	LE MERCANTOUR	Application en cours	15	6%
FR9301562	SITES A SPELEOMANTES DE ROQUEBILIERE	Elaboration non entamée	2	0,8%
FR9301563	BREC D'UTELLE	Elaboration en cours	7	2,8%
FR9301564	GORGES DE LA VESUBIE ET DU VAR - MONT VIAL - MONT FERION	Elaboration en cours	12	4,8%
FR9301566	SITES A CHAUVES-SOURIS DE BREIL-SUR-ROYA	Elaboration en cours	10	4%
FR9301569	VALLONS OBSCURS DE NICE ET DE SAINT BLAISE	Application en cours	0	0%
FR9301570	PREALPES DE GRASSE	Application en cours	0	0%
FR9301571	RIVIERE ET GORGES DU LOUP	Application en cours	0	0%



FR9301573	BAIE ET CAP D'ANTIBES - ILES DE LERINS	Elaboration en cours	0	0%
FR9301996	CAP FERRAT	Elaboration non entamée	0	0%
FR9301995	CAP MARTIN	Elaboration non entamée	0	0%
FR9301549	ENTRAUNES	Elaboration en cours	1	0,4%
FR9301572	DOME DE BIOT	Elaboration en cours	0	0%

- 8 Zones Spéciales de Conservation (ZSC)

**Tableau 3** : Zones spéciales de conservation en relation avec les localités à Spélépès de Strinati dans les Alpes-Maritimes

Code	Nom officiel	Avancement DOCOB	Nbre de localités	% du nbre de localités
FR9301552	ADRET DE PRA GAZE	Elaboration en cours	0	0%
FR9301560	MONT CHAJOL	Elaboration en cours	0	0%
FR9301561	MARGUAREIS - UBAC DE TENDE A SAORGE	Elaboration en cours	3	1,2%
FR9301568	CORNICHES DE LA RIVIERA	Elaboration en cours	18	7,2%
FR9301574	GORGES DE LA SIAGNE	Application en cours	0	0%
FR9302005	LA BENDOLA	Elaboration en cours	5	2%
FR9301554	SITES A CHAUVES-SOURIS - CASTELLET-LES-SAUSSES ET GORGES DE DALUIS	Elaboration en cours	4	1,6%
FR9301567	VALLEE DU CARAI - COLLINES DE CASTILLON	Elaboration en cours	26	10,4%

### Alpes-de-Haute-Provence

Seulement un site Natura 2000 est concerné par la présence de l'espèce dans le département des Alpes-de-Haute-Provence. Il s'agit de la ZSC FR9301554 – SITES A CHAUVES-SOURIS - CASTELLET-LES-SAUSSES ET GORGES DE DALUIS.

### Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope

Actuellement aucune localité à Spélépès de Strinati ne bénéficie d'un arrêté préfectoral de protection de biotope



**Tableau 4** : APPB dans les Alpes-Maritimes et l'est des Alpes-de-Haute-Provence

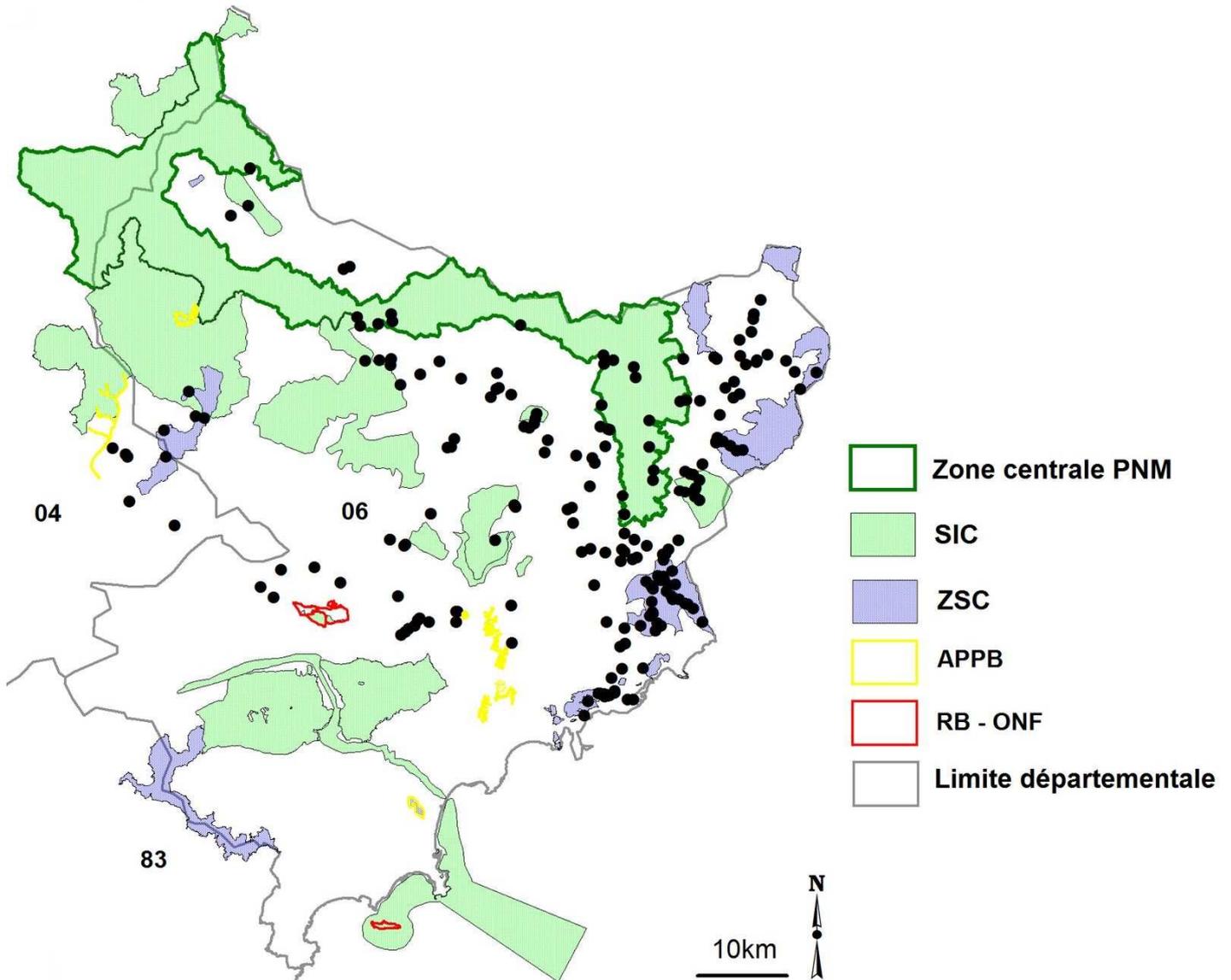
Alpes-Maritimes	Est Alpes-de-Haute-Provence
Vallons obscurs	Le Coulomp et ses affluents
Terme blanc	
Vallons de Saint-Pancrace, de Magnan, de Lingostière et des Vallières	
Bec de l'Esteron	
Vallon et Rocher de Roquebilière - Cannes	

### Réserves biologiques gérées par l'ONF

Actuellement deux réserves biologiques sont gérées par l'Office National des Forêts dans les Alpes-Maritimes. Il s'agit des RB de l'île

Sainte-Marguerite et du massif du Cheiron, non concernées par la présence du Spéléropès de Strinati.





**Figure 9** : Périmètres de protection existants (réseau Natura 2000, Parc national, APPB...) au sein de l'aire de répartition originelle du Spéléropès de Strinati d'après Renet & Delaue 2012



## Elément de synthèse – Aires protégées

La confrontation des localités à Spélépès de Strinati avec les périmètres d'espaces naturels protégés et /ou bénéficiant de mesures de protection réglementaire **révèle, dans l'état actuel des connaissances, le faible niveau de protection de cette espèce dans les Alpes-de-Haute-Provence et les Alpes-Maritimes.**

Le Parc National du Mercantour qui bénéficie d'une zone « cœur » permettant une protection forte de son patrimoine biologique n'inclut que :

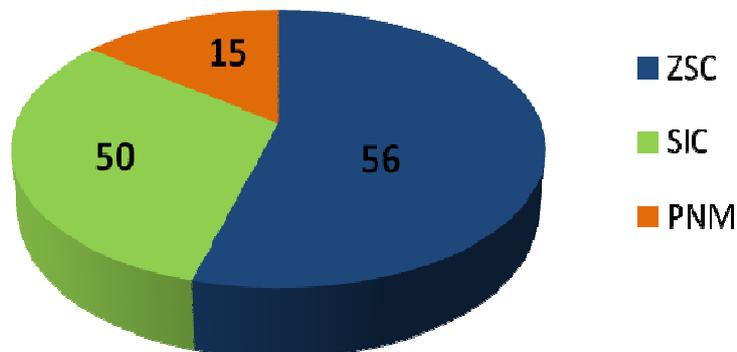
- **6% du total des localités connues à ce jour.**



Le réseau Natura 2000 comprend quant à lui :

- **42,2 % des localités dont 22 % au sein de ZSC et 20 % au sein de SIC.**
- **22 % des sites Natura 2000 bénéficient d'un DOCOB en cours d'application.**

nombre de localités incluses au sein de périmètres de protection ou réglementaire



## F) Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation

### Habitat

Deux types d'habitat fréquentés par cette espèce peuvent être distingués. Il s'agit des habitats dits « hypogées » occupés par des populations vivant principalement à l'intérieur de cavités constituées d'un réseau de galeries de profondeur variable et des habitats dits « épigées » occupés par des populations utilisant davantage les milieux aériens (forêts, murets en pierre...).

Sur l'ensemble de leur stade de développement, les espèces du genre *Speleomantes* sont totalement terrestres. Grâce à une adaptation morphologique de leurs pieds, ces espèces sont capables d'escalader de nombreux supports surtout à l'âge adulte (Adams & Nistri 2010). On les rencontre dans une grande variété de milieux naturels ou artificiels indifféremment utilisés :

galeries de mines abandonnées, caves de maison de village, cavités naturelles (grotte, aven...), regards d'écoulement des eaux, murets en pierre de soutènement (terrasse de culture, oliveraie...), abords de fontaines, abreuvoirs, parois rocheuses naturelles ou artificiellement créées notamment en bord de route, blockhaus ou bunker, boisements de

conifères et de feuillus (*Fagus sylvatica*, *Alnus glutinosa*, *Ostrya carpinifolia*, *Castanea sativa*, *Pinus pinaster*, *Pinus halepensis*, *Pinus sylvestris*...) bénéficiant d'un réseau hydrographique riche, milieux rocheux aux abords des ruisseaux, structures militaires abandonnées (forts stratégiques...), tunnels routiers...

A titre anecdotique, des naturalistes rapportent également l'observation de Spéléomantes dans des arbres. Dans la région de San Marino, au sein d'un boisement mésophile, de nombreuses observations de *S. italicus* ont eu lieu sur des ormes (*Fraxinus ornus*), des charmes houblon (*Ostrya carpinifolia*) et des érables (*Acer sp.*) (Casali et al. 2005). Dans les Alpes-Maritimes, un individu adulte de *S. strinati* a également été observé sur le tronc d'un platane (*Platanus x acerifolia*) entouré d'une pelouse (676 m, 11,8°C, HR = 98%) (obs : Jardin M., Gerriet O., Magne D et Renet J).



Figure 10 : Spéléropès de Strinati adulte au sein d'un muret en pierre de soutènement en situation épigée, Breil sur Roya, Alpes-Maritimes. © Julien Renet



Figure 11 : Spéléropès de Strinati en situation hypogée dans une cavité – Saorge, Alpes-Maritimes. © Julien Renet



**La condition essentielle pour la survie et le maintien du Spélerpès de Strinati est la présence d'un réseau de milieux souterrains naturels ou artificiels pouvant lui servir de refuge lorsque les conditions abiotiques (t°C, HR) ne lui permettent pas de conserver une activité épigée.** Même si le substrat calcaire pourrait correspondre au substrat préférentiel en terme de structure, les espèces du genre *Speleomantes* se rencontrent dans des régions de nature géologique et lithologique totalement différentes (gypse, marne, schiste...) pourvu qu'elles y trouvent des cavités et des anfractuosités pour s'y retirer (Lanza *et al.* 2005a).

Certains milieux peuvent paraître défavorables au premier abord comme c'est le cas avec les populations littorales de *S. strinati* dans les Alpes-Maritimes. Celles-ci sont en effet localisées au sein d'un ensemble de corniches calcaires orientées est/ouest et soumises à une aridité importante en versant sud (garrigue de type thermoméditerranéenne). Les conditions stationnelles présentent toutefois des particularités abiotiques (notamment une humidité relative souvent élevée) (bioclimat méditerranéen humide ou sub-humide) permettant le maintien de ces populations.

**Tableau 5** : Paramètres climatiques de références pour les populations continentales du genre *Speleomantes* d'après Lanza *et al.* (2005a).

ISOTHERMES	
Janvier	Juillet
4-7°C	24-27°C
PRECIPITATIONS ANNUELLES	
Entre 600 et plus de 2000 mm	
INDICE D'ARIDITE DE MARTONNE <sup>(1)</sup>	
Entre 20 et plus de 60	

(1)  $I = 12P / (T - 10)$  où P est la pluviométrie mensuelle moyenne en mm, T la température mensuelle moyenne en °C et 10 une valeur constante. Les valeurs inférieures à 20 indiquent une augmentation de la sécheresse, supérieures à 20 une augmentation de l'humidité.





**Figure 12** : Infrastructure hydraulique, forêt communale de la Brigue – La Brigue, Alpes-Maritimes. © Julien Renet



**Figure 13** : Fontaine de village - Saorge, Alpes-Maritimes. © Julien Renet



**Figure 14** : Regard/conduite d'eau - Saorge, Alpes-Maritimes. © Julien Renet



**Figure 15** : Cavité en bord de route - Saorge, Alpes-Maritimes. © Julien Renet



**Figure 16** : Muret de soutènement, propriété privé – Breil/Roya, Alpes-Maritimes. © Julien Renet



**Figure 17** : Eboulis en milieu forestier – Saorge, Alpes-Maritimes. © Julien Renet





**Figure 18 :** *Paroi rocheuse de bord de route – Saorge, Alpes-Maritimes. © Julien Renet*



**Figure 19 :** *Mur en pierre de soutènement/bord de route – Saorge, Alpes-Maritimes. © Julien Renet*



**Figure 20 :** *Milieu rupestre favorable au Spélerpès de Strinati - secteur du mont Ours, Alpes-Maritimes. © Gabriel Martinerie*



## Nutrition

Comme pour les autres représentants de la famille des Plethodontidae, le Spélerpès de Strinati est pourvu d'une langue protractile allongée et terminée par une masse renflée et adhésive (Salvidio 2003). Cette langue est utilisée pour la capture des proies à l'instar des Chamelonidae. En s'enroulant, cet organe produit de l'énergie qui permet une projection puissante (de quelques dixièmes à quelques millièmes de secondes selon les espèces) et à une distance pouvant atteindre 80% de la longueur du corps de l'animal (Lombard & Wake 1986 ; Deban *et al.* 2007). Des expériences menées sur *Hydromantes platycephalus* ont montré que ce système de projection est performant dans une large gamme de température. Cette espèce est adaptée à des conditions extrêmes de températures (Deban & Richardson 2011), elle demeure néanmoins capable de maintenir une activité alimentaire à -2°C en projetant sa langue pour la capture de petits animaux.

Une stratégie adaptative, permettant à cette espèce de subsister dans des conditions défavorables, pourrait être à l'origine d'un tel mécanisme.

Le Spélerpès de Strinati apparaît comme une espèce opportuniste capable de se nourrir d'une grande variété d'invertébrés caractéristiques des milieux cavernicoles (Lanza *et al.* 2005). Les travaux de Salvidio (1990) renseignent sur le régime alimentaire d'une population épigée située au nord-est de Gênes (Ligurie). Les contenus stomacaux de 30 individus adultes et 18 immatures examinés ont révélé la présence d'Acaris, Isopodes et Collemboles (56%) chez les immatures et d'Isopodes, Aranea, Collemboles et Diptères chez les adultes (62%). Sur la même localité, Salvidio (1992) montre que le nombre et le volume des proies prélevées varient en fonction des saisons et des classes d'âges (n= 51

adultes / 44 immatures). Les besoins énergétiques des individus adultes impliquent qu'ils consomment des proies de grande taille alors que les petites proies sont relativement mieux représentées dans le régime des immatures. Les adultes peuvent prélever également une plus grande diversité d'invertébrés. Au printemps, le régime alimentaire des immatures indique que les proies les plus fréquentes sont les Acaris (28,6%), Isopodes (24,7%) et Collemboles (15,4%). A l'automne ce sont les Pseudoscorpions (27,1%), les Acaris (10%) et les Diptères (10%) qui sont les plus consommés par cette classe d'âge.

Les adultes consomment principalement Iso-podes (18,6%), Araneidae (17,5%), Diptères (13,4%) et Collemboles (12,4%) au printemps et Araneidae (17,5%), Diptères (13,4%) et Phalangida (8,9%) à l'automne.

Les diptères peuvent être particulièrement abondant au sein des milieux cavernicoles notamment durant la saison estivale (Forti *et al.* 2005, Oneto & Salvidio 2005).



**Figure 21** : Projection de la langue chez *Speleomantes supramontis* – © Stephen Deban



Sur 60 contenus stomacaux issus d'une population localisée au sein d'un tunnel artificiel de la région de Gênes, Salvidio *et al.* (1994) a montré que les captures d'insectes ont eu lieu principalement sur les parois du tunnel. 80% du volume ingéré était en effet composé d'une espèce de Diptère cavernicole (*Limonia nubeculosa* Meigen, 1804) qui ne pénètre pas au sein des anfractuosités étroites. Ce même auteur souligne que les individus immatures peuvent également se nourrir de Coléoptères et de Myriapodes (17% du volume ingéré). Ce constat implique une plus grande diversité de taxons prélevés par la classe immature par rapport aux adultes dans ce type d'habitat. Des résultats qui contrastent avec les populations épigées suivies au nord de Gênes (Salvidio 1992) mais qui pour-

rait s'expliquer si l'on tient compte de la ségrégation spatiale qui contraindrait les immatures à capturer leur proie à l'entrée des cavités où la diversité d'invertébrés est plus élevée (Salvidio & Pastorino 2002).

Quelques cas de cannibalisme ont été rapportés (prédation de jeunes par des adultes) (Lanza *et al.* 2005a).

Afin de mieux cerner la stratégie trophique de cette espèce, une étude a confronté le régime alimentaire d'une population épigée de Spéléropès de Strinati (n=134) avec la disponibilité en proie (Salvidio *et al.* 2012). Les résultats confirment un régime généraliste intersaison chez les classes d'âges adultes et juvéniles. Une sélection positive de certains taxons a toutefois été perçue alors que d'autres semblent évités.



**Figure 22 :** *Speleomantes strinatii* adulte à l'affût suspendu dans le vide par ses pattes postérieures et sa queue préhensile, Castillon, 2010. Alpes-Maritimes - © Julien Renet



## Prédation

Les ophiidiens représenteraient les principaux prédateurs des espèces du genre *Speleomantes*. Des cas de prédation par *Natrix natrix*, *Natrix tessellata*, *Natrix maura* ont été rapportés (Lanza et al. 2005a). *Coronella girondica* dont les mœurs peuvent être nocturnes a également été observée au sein des mêmes milieux (Renet et al. 2008). *Anguis fragilis* est considéré comme un prédateur des speleomantes (Salvidio 2003). Il existe également des cas de prédation sur de jeunes *S. strinatii* (Oneto & Pastorino comm. pers) et *S. italicus* (Pastorelli & Laghi 2007) par l'araignée cavernicole *Meta menardi*. En réponse à la prédation, les Spéléomantes ont adopté différentes stratégies : ondulation de la queue, autotomie, élévation (arc-boutement du dos), enroulement et contorsionnement du corps, exposition des colorations aposématiques et sécrétion toxique de la peau (Lanza et al. 2005a).

L'autotomie de la queue a été observée chez *Speleomantes sarrabusensis* et *Speleomantes genei* (Favelli et al. 2007, Romano et al. 2010). Chez *Speleomantes strinatii* Favelli et al. 2007 rapportent un cas dans la vallée Tanaro (Piemont). Un individu adulte avec la queue sectionnée a également été observé dans les Alpes-Maritimes sans que l'on puisse attester d'un phénomène d'autotomie (obs. J.Renet, Figure 29). Les glandes impliquées dans la sécrétion de substance toxique sont localisées sur la partie dorsale, autour des yeux et à la base de la queue (Lanza et al. 2005a). L'ondulation de la queue aurait pour objectif d'attirer l'attention du prédateur vers l'organe excréteur de substances nocives. Une sorte de catalepsie a été observée suite à la manipulation de *Speleomantes italicus* juvéniles (Pastorelli et al. 2006)

## Compétition interspécifique

Le seul cas de compétition interspécifique a été observé au sein de l'aire parapatrique de *Speleomantes strinatii* et *Speleomantes ambrosii* en Ligurie. Au sein de cette région, des populations vivent en syntopie (Salvidio 2003).

Les travaux de Cimmaruta et al. (1999) menés sur ces populations syntopiques (*S. strinatii* / *S. ambrosii*) ont mis en évidence plusieurs aspects :

- il n'existe pas d'échange génétique entre ces deux populations.
- *Speleomantes strinatii* repousse *Speleomantes ambrosii* au sein des milieux les plus arides et les moins favorables.
- En condition artificielle, la distribution spatiale des deux espèces montre que *Speleomantes strinatii* est un concurrent supérieur ce qui a pour effet de confiner *Speleomantes ambrosii* dans les parties les plus profondes des cavités et les moins riches en proies.

## Parasitisme

Les Spéléomantes sont principalement parasités par des endoparasites intestinaux (cestodes, nématodes, trématodes...) en raison des sécrétions nocives de leur peau qui limitent la fixation d'ectoparasites. Le seul ectoparasite connu pour parasiter les espèces du genre *Speleomantes* est *Batrachobdella algira* Moquin-Tandon, 1846 (Lanza et al. 2005a) (Fig. 23)

Chez *Speleomantes strinatii*, un parasite sanguin indéterminé et un vers de la famille des Cestodes (*Distoichometra italica* n. sp.) connu uniquement des Etats-Unis ont été observés (Lanza et al. 2005a, Buriola et al. 2005). Aucun cas de chytridiomycose (*Batrachochytridium dendrobatidis*) n'a pour le moment été observé au sein des espèces du genre *Speleomantes* en Europe. Les travaux de Pasmans et al. 2013 ont mis en évidence la résistance du genre *Speleomantes* face à la chytridiomycose. Les différents espèces de ce genre sont pourvues d'une peau présentant des propriétés fongicides très efficaces face au pathogène.



**Figure 23** : vue dorsale de *Batrachobdella algira*, © Aleksander Bielecki



## Communication

Chez les Plethodontidae, l'olfaction est un sens très développé (Arnold & Ovenden 2010). La chimioréception est favorisée par la présence de rainures nasolabiales qui transmettent par capillarité vers les narines (et l'organe de Jacobson) les sécrétions d'un partenaire sexuelle ou d'un congénère (Lanza *et al.* 2005a). Les glandes situées à la base de la queue des mâles produiraient des phéromones et des sécrétions toxiques qui permettraient à la fois le marquage territorial et la défense face à un prédateur (Jaeger & Gabor 1993, Brizzi *et al.* 1994). Les phéromones jouent également un rôle important pour : la reconnaissance des sexes, d'un congénère, d'une autre espèce, inciter les femelles à s'accoupler et favoriser le transfert des spermatozoaires (Ovaska 1989). Dans des conditions contrôlées, Salvidio (2006) suggère l'existence d'une communication chimique intraspécifique chez les mâles de *Speleomantes strinatii*. Ces derniers étant capables de reconnaître un substrat marqué par un congénère. Les stimuli chimiques produits par les invertébrés permettraient aux espèces du genre *Speleomantes* de capturer leurs proies en absence totale de lumière (Salvidio 2003).

## Reproduction

Le mode de reproduction est ovipare mais des cas de viviparité ont déjà été constatés en condition de captivité au sein du genre *Speleomantes* (Lanza & Léo 2001). Ces observations mériteraient toutefois confirmation. La maturité sexuelle est atteinte à trois ans chez les mâles (SVL= 50mm) et quatre ans chez les femelles (SVL= 60 mm). La femelle dépose 9 à 10 œufs (12-14 dans certains cas notamment pour les populations des Apennins, (Oneto comm. pers.)) reliés entre eux par des cordons muqueux (ou pédoncules) transparents directement sur un support humide (mousse, substrat rocheux humide) à l'intérieur d'une anfractuosité. Le mode

d'accouplement des espèces du genre *Speleomantes* est peu connu et les quelques observations rapportées ont eu lieu en captivité et semi-liberté.

Des observateurs mentionnent une parade pré-nuptiale chez le mâle.

Positionné sur le dos de la femelle ce dernier applique en exerçant des pressions, sa glande mentonnière contre les narines de sa partenaire. Des ondulations latérales de la queue de la femelle ont été décrites également à ce stade de l'accouplement (Lanza *et al.* 2005a)

Rollmann *et al.* (1999) ont montré chez *Plethodon jordani* que les phéromones dégagées par la glande mentonnière des mâles affectaient significativement la réceptivité des femelles. Les dents proéminentes des mâles pourraient leur servir à gratter la peau des femelles afin de s'assurer que les sécrétions produites par la glande mentonnière atteignent bien le système sanguin de leur partenaire (Arnold & Ovenden 2010).

Le mâle déposerait ensuite des spermatozoaires à même le sol qui seraient récupérés par le cloaque de la femelle. La fécondation peut intervenir des mois après l'accouplement qui interviendrait probablement en hiver et au printemps (Salvidio 2003).

La durée de l'incubation est d'environ 9-10 mois (Oneto *et al.* 2010, Oneto comm. pers.). La température ambiante a probablement une incidence sur le développement des œufs. La ponte est protégée par la femelle qui reste en contact permanent durant toute la période d'incubation (Salvidio 2003, Oneto *et al.* 2010). Ces soins parentaux pourraient limiter la prédation, les infections microbiennes, fongiques et la dessiccation des œufs (Lanza *et al.* 2005a, Trauth *et al.* 2006). Des cas de cannibalisme ont été observés sur des œufs notamment chez *Speleomantes strinatii* (Salvidio *et al.* 1994). Ce comportement observé chez les femelles permettrait d'éliminer les œufs contaminés par des mycoses afin d'enrayer leur propagation sur le reste de la ponte (Lanza *et al.* 2005a). Après plusieurs mois de jeun, la femelle peut aussi



ingérer les enveloppes des œufs éclos. La défense active des œufs face à un prédateur a également été observée (Oneto *et al.* 2010). En condition de semi-liberté, l'éclosion intervient systématiquement à l'automne (Ottonello comm. pers.). Les jeunes mesurent entre 10 et 15 mm de longueur totale la première année de vie et environ 30 mm la seconde année (Salvidio 2003, Sindaco *et al.* 2006). Des mesures biométriques réalisées sur des juvéniles issus des populations de Gênes (Italie) donnent de 20 à 22 mm de longueur corporelle (SVL) deux mois après l'éclosion (Oneto comm. pers.). Les jeunes *S. strinatii* sont rapidement autonomes après l'éclosion et l'on observe un taux de croissance de 10 à 13 mm/an (Salvidio 1993). Il a récemment été observé, grâce à un système de caméra infra-rouge disposé dans des conditions de semi-liberté, que les juvéniles restent en contact avec la femelle (notamment sur son dos) durant leurs premières semaines de vie. Le transport des nouveaux nés sur le dos de la femelle est un phénomène unique chez les urodèles (Oneto *et al.* 2010).



**Figure 24** : nouveaux nés de Spélèrpès de Strinati sur le dos de la femelle, un comportement unique chez les urodèles, © Fabrizio Oneto & Dario Ottonello

## Dynamique et structure des populations

Le fonctionnement démographique du Spélèrpès de Strinati a été étudié uniquement dans la province de Gênes en Ligurie (Italie).

Dans cette région, le fonctionnement démographique de deux populations : épigée et hypogée, a été étudié par Salvidio (2006). Ses résultats indiquent des structures démographiques similaires entre les deux populations (âge ratio, sexe ratio, SVL) et présentent de faibles variations interannuelles. Cette analyse suggère que l'habitat n'influence ni le taux de croissance ni la structure de la population. L'estimation de l'abondance et la probabilité de capture ont toutefois présenté une plus faible variabilité pour la population hypogée. Des résultats en accord avec Salvidio (2001) qui indiquent des probabilités de capture plus élevées pour les populations hypogées moins soumises aux variations climatiques. Les travaux de Salvidio (2007) sur une population épigée de *S. strinatii* en Ligurie montrent que les facteurs endogènes (densité-dépendance) (compétition intraspécifique pour la nourriture, les partenaires, les territoires...) ont un effet sur la régulation de la population.

La température minimale hivernale apparaît cependant 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 (2008) a étudié les variations temporelles du sexe ratio adultes dans une population hypogée de *S. strinatii*. Ses résultats ont montré une probabilité de capture des mâles (0.72) similaire à celle des femelles (0.69) permettant ainsi d'obtenir un sexe ratio très fiable. Un déséquilibre du sexe ratio en faveur des mâles (moy. 0.57) est significativement apparent et constant sur l'ensemble de l'étude. Ce déséquilibre est probablement dû à des femelles atteignant leur maturité sexuelle un an plus tard que les mâles. Un mécanisme de régulation suggère également que lorsque les mâles adultes sont surabondants, le recrutement des jeunes peut être limité par l'effet d'une compétition intraspécifique. L'absence de ségrégation spatiale entre mâles et femelles adultes (Salvidio & Pastorino 2002) implique qu'il n'y a probablement pas de compétition pour l'espace



mais certainement pour les ressources trophiques. Si la fécondité est liée à l'accès aux ressources alimentaires, il est alors probable que les années où les mâles sont plus abondants, les femelles ont accès à une quantité inférieure de ressources induisant une plus faible productivité et un plus faible recrutement des juvéniles. Les travaux récents de Lindström *et al.* (2010) fondés à partir des données de Salvidio (2008) mettent en évidence une croissance démographique de la population Ligure étudiée proche de 1 (stable). La modélisation des paramètres démographiques prédit également que la moitié des individus présents dans la population sont des individus aptes à la reproduction, des résultats qui sont en accord avec ce que l'on observe à partir du lot de données. La survie des adultes est probablement le facteur déterminant permettant un accroissement démographique.

## Rythme d'activité et utilisation de l'habitat

Les espèces continentales de Spéléomante peuvent être considérées comme eurythermes ; elles sont actives dans une gamme de température allant de 2,6° à 22°C et une humidité relative comprise entre 67 et 100% (Lanza *et al.* 2005a). L'optimum est toutefois compris entre 13-15°C et une humidité relative > à 75% (Salvidio 2003). Espèce principalement nocturne, il est toutefois possible de l'observer de jour au sein de cavités où l'humidité relative est stable. Dans les galeries souterraines, les grottes ou les structures humaines (blockhaus, fortifications souterraines...) les Spéléomantes fréquentent souvent les zones les plus proches d'une ouverture sur l'extérieur. Ceci leur permet de bénéficier d'une ressource alimentaire plus riche et de rester protégés face à des conditions extérieures soumises à de plus fortes fluctuations de température et d'humidité (Cimmaruta *et al.* 1999, Oneto & Salvidio 2005). Lorsque les conditions extérieures sont favorables (t°C modérée, HR > 75%) (principalement au printemps et à l'automne) les spéléomantes

peuvent totalement s'affranchir des milieux cavernicoles et l'on observe alors des déplacements entre milieu hypogé et épigé. Des individus de *S. strinatii* et *S. ambrosii* ont déjà été observés à 80 m à l'extérieur de la cavité où ils avaient été marqués. Des distances moyennes parcourues de l'ordre de 0.5 m ( $\pm$  0.2)/jour ont été enregistrées (Forti *et al.* 2005). Le calcul des domaines vitaux chez *S. italicus* donne  $21,75 \pm 25,24$  m<sup>2</sup> (extrêmes = 1,75 – 82,26 m<sup>2</sup>) (Pastorelli *et al.* 2005). Salvidio (1994) obtient chez *S. strinatii* de 4 à 8 m<sup>2</sup> de surface utilisée. Ces résultats doivent toutefois être relativisés car ils ne tiennent pas compte des surfaces comprises dans les interstices rocheux. Les études génétiques menées chez les espèces du genre *Speleomantes* indiquent une mauvaise dispersion entre les différentes populations (forte divergence génétique) au sein des systèmes cavernicoles. (Chiari *et al.* 2012)

Des résultats préliminaires sur le rythme circadien de *S. strinatii* conduisent à penser que l'activité motrice de cette espèce qui a lieu la nuit (20h00 – 07h00) est indépendante des facteurs exogènes considérés (lumière, t°C, humidité) mais pourrait être régulée par des facteurs endogènes encore non identifiés (Oneto *et al.* inédit). L'existence d'une ségrégation spatiale a été mise en évidence par Salvidio & Pastorino (2002) chez *S. strinatii*. En milieu hypogé, les adultes des deux sexes se répartissent de manière aléatoire au sein des zones éloignées des entrées (plus sombres) où les conditions abiotiques sont plus stables. A l'inverse, les juvéniles sont concentrés principalement dans les zones bénéficiant de davantage de lumière proche des entrées mais soumises à des fluctuations abiotiques plus importantes. Ce constat est probablement le résultat d'une compétition intraspécifique dont les modalités restent à définir. Les travaux récents de Ficetola *et al.* 2013 mettent également en évidence le même type de ségrégation spatiale entre les classes d'âges juvénile et adultes. Selon Salvidio (1994), les jeunes *S. strinatii* s'affranchissent des milieux hypogés lors des périodes humides, (printemps et automne) pour plusieurs raisons : bénéficier d'une nour-



riture plus diversifiée, coloniser de nouveaux secteurs et limiter la compétition avec les adultes.

Dans les Alpes-de-Haute-Provence et les Alpes-Maritimes, l'analyse des données disponibles et exploitables (339 données) a permis de dresser la phénologie de *S. strinatii*. Bien que cette analyse ne soit pas le résultat d'une étude standardisée (absence de l'espèce non renseignée, aucune stratégie d'échantillonnage) elle montre que *S. strinatii* peut être observé toute l'année. La phénologie représentée n'est probablement pas indépendante des périodes de prospections classiques des naturalistes (printemps et automne). Cependant les deux pics d'observations au printemps (62,8% des observations de mars à juin) et à l'automne (19,5% des observations de septembre à octobre) peuvent être mis en relation avec les travaux de Salvidio (1991, 1993) et Forti *et al.* (2005) qui montrent que l'activité de *S. strinatii* en dehors des anfractuosités est étroitement liée aux conditions abiotiques extérieures (mois enregistrant une forte pluviométrie) et à la disponibilité en proies. Notons également que 80 % des 339 observations analysées ont été réalisées en zone épigée (milieu forestier, muret en pierre, paroi rocheuse, fontaine de village...) alors que cette espèce a longtemps été considérée comme inféodée exclusivement au milieu souterrain (Renet *et al.* 2012).

Afin d'obtenir un outil statistique permettant de modéliser la probabilité de détection de

*S. strinatii* au sein des cavités, Ficetola *et al.* 2012 ont recherché des variables environnementales (t°C, humidité, luminosité, proie,...) expliquant la présence ou l'absence de l'espèce. *S. strinatii* est associé de manière significative à *Meta menardi* qui pourrait être un indicateur de la disponibilité alimentaire. Aucune différence significative d'occupation n'a été noté entre les cavités éclairées et sombres. Une relation significative a toutefois été observée entre les cavités les plus humides et fraîches et la présence de l'espèce.

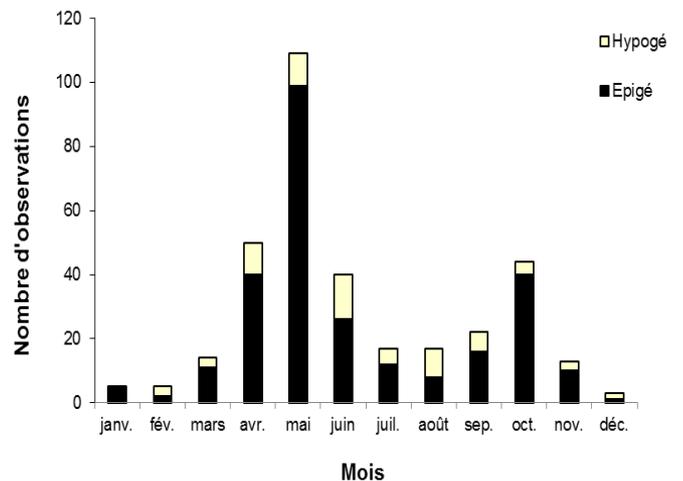


Figure 25 : Phénologie des observations de *Speleomantes strinatii* en France. epigée : observations en milieu aérien ; hypogée : observations en milieu souterrain.



## Synthèse des éléments de biologie importants pour la conservation de l'espèce

Espèce hygrophile, le Spélerpès de Strinati occupe une grande variété de milieux naturels ou artificiels du moment qu'il y trouve **un réseau interstitiel développé lui permettant de se retirer lorsque les conditions abiotiques deviennent défavorables (augmentation de la température extérieure, hygrométrie < 70%)**. Pourvu d'une langue protractile puissante et précise, le spéleomante de Strinati chasse ces 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 (Diptères, Collembolés, Aranéides, Isopodes...). La prédation naturelle est peu connue mais les ophiidiens représenteraient les principaux prédateurs des espèces du genre *Speleomantes*. Un cas de compétition interspécifique a été identifié entre *S. ambrosi* et *S. strinati* au profit de cette dernière espèce dans la région ligure où elles vivent en syntopie. Chez *S. Strinati* le parasitisme concerne un parasite sanguin indéterminé et un vers de la famille des cestodes. Les espèces du genre *Speleomantes* ont des propriétés cutanées fongicides qui les protègent de la chytridiomycose. La communication entre les

individus intervient en partie par chimioréception grâce à une configuration de la région nasolabiale particulièrement adaptée pour la transmission des informations chimiques (phéromones...). Le mode de reproduction est ovipare mais des cas de viviparité (à confirmer) ont déjà été constatés au sein du genre *Speleomantes*. La femelle dépose de 9 à 10 œufs à même le substrat. La ponte est protégée et défendue par la femelle durant la quasi-totalité de l'incubation qui dure de 9 à 10 mois. L'éclosion intervient durant l'automne. La femelle est capable de transporter sa progéniture (durant les premières semaines de vie des nouveaux nés) sur son dos. Ce comportement est un cas unique chez les urodèles.

Les suivis démographiques réalisés en Ligurie sur un pas de temps d'une dizaine d'années révèlent de faibles variations interannuelles au sein des populations. **La survie des adultes constitue probablement le facteur déterminant permettant une bonne croissance démographique.** L'activité de cette espèce est conditionnée par les facteurs abiotiques (T°C, humidité relative) de l'environnement et par la disponibilité en proies.

## G) Aspect économique et culturel

### Aspect économique

L'espèce elle-même ne représente pas légalement de valeur économique car sa capture, sa détention et son commerce sont interdits par la loi.

Les principales activités économiques historiques sur les milieux favorables à l'espèce sont l'agriculture et l'exploitation forestière. Cette vision reste très générale et mériterait

d'être affinée notamment à travers le recensement systématique des activités économiques susceptibles d'être en interaction avec le Spélerpès de Strinati (activités minières, carrières souterraines et aériennes....)

### Aspect culturel

Le Spélerpès de Strinati pourrait être associé par défaut à la Salamandre tachetée longtemps considérée comme un animal diabo-



lique des bestiaires médiévaux, réputée vivre dans le feu et ne mourir que lorsque celui-ci s'éteignait. Plus récemment, on considérait encore que la salamandre, porteuse d'un venin extrêmement toxique, était capable d'empoisonner l'eau des pluies et les fruits

## H) Menaces et facteurs limitants

Une **synthèse des menaces** est présentée ci-dessous et hiérarchisée en fonction d'une évaluation des risques que comporte chaque menace :

- **Niveau 1** : Risque très fort de disparition d'une population.
- **Niveau 2** : Risque de régression des effectifs avec possibles disparition de population.
- **Niveau 3** : Inconnu ou difficile à évaluer (nécessite notamment de développer la connaissance) ou non concerné.

### Menaces à court terme

Certaines populations sont particulièrement vulnérables face à la réalisation de travaux d'aménagement. Les populations épigées qui représentent 80% du total des observations récoltées dans les Alpes-Maritimes et les Alpes-de-Haute-Provence sont concernées en premier lieu. Les travaux d'aménagement peuvent être caractérisés de différentes manières :

#### **Élargissement des axes ouverts à la circulation (route, piste forestière...) et création de nouveaux axes**

##### **(Niveau 1)**

Lorsque certains axes routiers sont considérés comme trop étroits pour la circulation, l'élargissement des bordures peut s'avérer

des arbres. La communication et la sensibilisation ont contribué à redonner une image plus positive de cette espèce et des amphibiens en général, ce qui est bénéfique au Spélépès de Strinati.

nécessaire. Les nombreuses stations d'observations localisées au sein des murets en pierre et des parois rocheuses de bords de route et de pistes forestières peuvent être fortement impactées ou totalement détruites. Il en va de même pour la création de nouveaux axes notamment l'ouverture de pistes forestières de type DFCI au sein des massifs. Un exemple marquant concerne la disparition de la population historique de l'aven des Frégates (commune de Levens) suite à l'élargissement de la route (P. Tordjman comm. pers.)



**Figure 26** : élargissement d'une piste forestière en montagne



### Sécurisation des milieux rupestres (Niveau 1)

Lorsque des risques de chutes de pierre sont identifiés à proximité d'un axe routier ou d'habitations, la sécurisation des parois rocheuses de bords de route peut conduire au colmatage (par projection de béton) d'une partie de la surface rocheuse instable. Ceci peut avoir comme conséquence de piéger une population de Spélépès de Strinati à l'intérieur des anfractuosités et/ou polluer les espaces interstitiels (Figure 27).

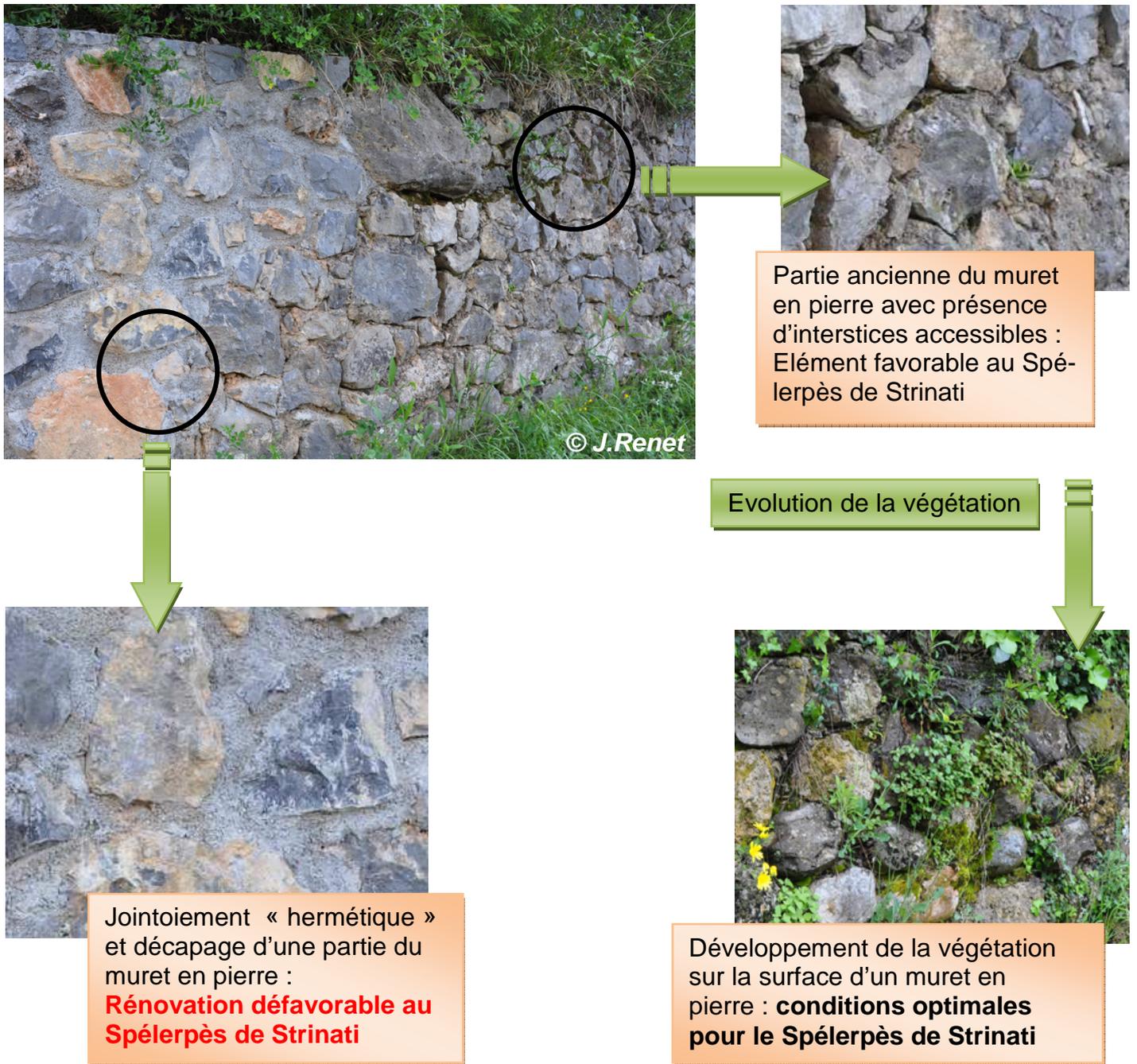


**Figure 27** : sécurisation d'une paroi rocheuse – utilisation du béton projeté

### La rénovation du bâti ancien (Niveau 2)

Les populations localisées au sein de structures militaires à l'abandon (forts stratégiques, blockhaus,...), d'édifices religieux ou d'infrastructures hydrauliques (fontaines, lavoirs, regards...) peuvent être fortement impactées lors de travaux de rénovation. La rénovation et le jointoiment des murets en pierre, qu'ils soient publics ou privés, peuvent également avoir un effet très néfaste sur les populations qui y vivent en emprisonnant certains individus et en rendant stérile la surface externe des murets. La recolonisation de ces micro-habitats artificiels est impossible si les jointures ciment entre les pierres obstruent totalement l'accès ou si le muret est recouvert d'un enduit. Il est intéressant de constater qu'avec le temps, les murets (de bord de routes) deviennent plus favorables d'une part parce que l'on voit apparaître des interstices et des fissures avec l'usure des jointures et d'autre part parce que la fixation d'une végétation pionnière (mousses, lichens) annonce la mise en place d'un écosystème simplifié (présence d'invertébrés) (Figure 28). Du fait de l'absence de jointure lors de leur construction, les murets de restanques présentent à l'origine des caractéristiques plus favorables.



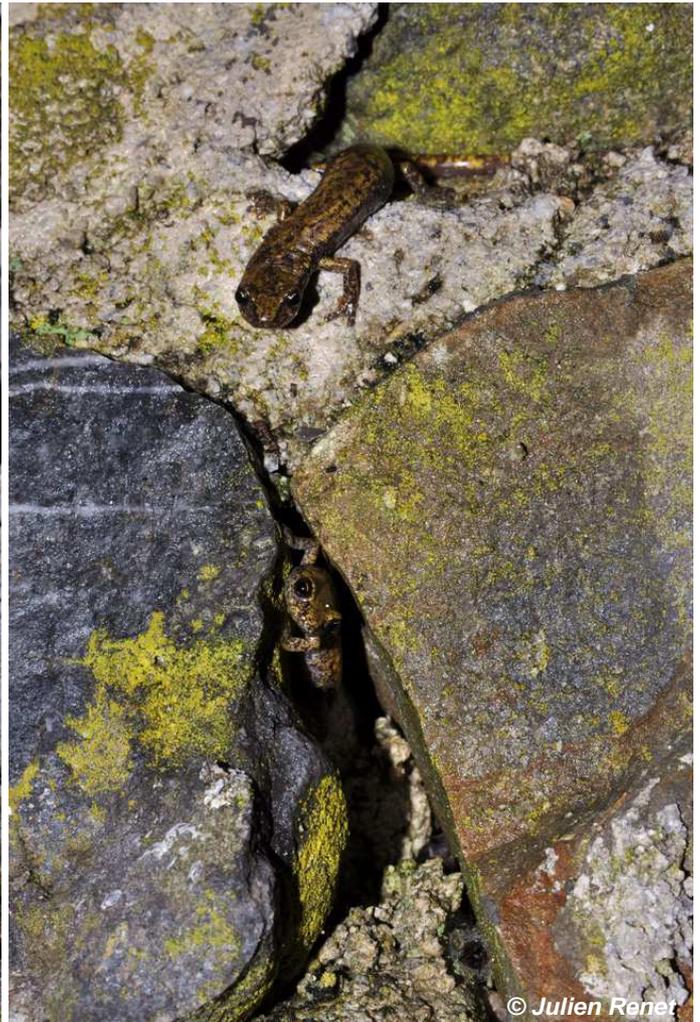


**Figure 28 :** éléments favorables et défavorables au Spéléropès de Strinati au sein d'un muret en pierre de soutènement, Breil-sur-Roya 2010 d'après Renet & Delauge 2012





**Figure 29 :** Micro-habitat favorable à *Speleomantes strinatii*. Adulte sur un muret de soutènement de terrasse de culture, (on remarquera que le bout de la queue de cet individu a été sectionné) Breil/Roya, Alpes-Maritimes - © Julien Renet



**Figure 30 :** Micro-habitat favorable au *Speleomantes strinatii*. Adultes entre les interstices grossièrement jointoyés d'un mur de bord de piste, Saorge, Alpes-Maritimes - © Julien Renet

## Travaux forestiers (Niveau 2)

L'exploitation forestière est localement susceptible de porter atteinte aux populations hypogées et épigées de *S. strinatii*. La coupe d'arbres à proximité d'une cavité ou d'un réseau interstitiel (muret, éboulis...) peut modifier les conditions locales d'humidité (exposition au vent plus élevée) et affecter les populations.

## Traitement phytosanitaire des bords de route (Niveau 2)

L'utilisation d'herbicides pour le traitement de la végétation de bord de route est susceptible d'affecter directement les populations épigées en stérilisant le milieu. La réduction de la phytomasse engendre un appauvrissement de la disponibilité alimentaire (entomofaune) essentielle au maintien d'une population (Gertzog *et al.* 2011)



## Prélèvement humain (Niveau 2)

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 (Wyller & Sheikh 2008). En France, le trafic des « animaux de compagnie » se situe au deuxième rang après le trafic de stupéfiants, avec un budget de plusieurs dizaines de millions d'euros. Il concerne environ 27 000 espèces protégées (Grandjean 2006). Le prélèvement de *S. strinatii* dans la nature est susceptible d'intéresser une certaine catégorie de terrariophile amateur. Afin de mieux appréhender le risque encouru pour certaines populations il est intéressant d'évoquer les travaux de Salvidio (2001). Cet auteur donne des probabilités de captures plus élevées en milieu hypogé qu'en milieu épigé. Il indique également que 60% d'une « population hypogée » peut être détectée en un seul passage lorsque les conditions stationnelles sont optimales. Ces résultats mettent en évidence le niveau de vulnérabilité d'une population face à un trafic organisé. Les prélèvements peuvent affaiblir ou engendrer la disparition des populations les plus isolées. Ils peuvent également être à l'origine d'une pollution génétique ou de transmission d'agents pathogènes lorsque des individus issus de captivité sont relâchés sans vérification de leur provenance et de leur état sanitaire.

## Fréquentation des milieux cavernicoles (Niveau 3)

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

## Agent pathogène (Niveau 3)

La chytridiomycose (*Batrachochytrium dendrobatidis*) est une pathologie qui provoque le déclin de plusieurs espèces d'amphibiens à travers le monde (Weldon *et al.* 2004). En France, cette maladie infectieuse a été identifiée en premier lieu sur la grenouille taureau 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 le Laboratoire d'Ecologie Alpine, C. Miaud) a été lancée au niveau national. Les premiers résultats témoignent de la présence de plusieurs foyers dans le sud de la France et notamment en milieu insulaire sur l'île de Port-Cros où des discoglosses sardes se sont révélés positifs (Gillet P. inédit). Cet agent pathogène qui touche également des urodèles tel que *Salamandra salamandra* est susceptible d'être transmis à *Speleomantes strinatii*. Il est toutefois important de faire référence à de récents travaux qui mettent en évidence la faible probabilité de contamination du genre *Speleomantes*. Dans le cadre d'une vaste étude (pilote par l'université de Ghent/Belgique) visant à mesurer l'impact de cette pathologie au sein de l'aire de répartition du genre *Speleomantes*, une série de tests a été réalisée entre 2004 et 2012 soit 921 prélèvements. Tous se sont avérés négatifs dont 17 *S. strinatii* issu d'une population des Alpes-Maritimes (Pasmans comm. pers.). Des expériences menées en condition de captivité ont montrés que la peau des *Speleomantes* a des propriétés fongicides. *S. strinati* exposé à une forme très virulente de chytridiomycose s'est montré très efficace pour bloquer la colonisation épidermique de la mycose. (Pasmans *et al.* 2013)

## Menaces à long terme

### Isolement des populations (Niveau 3)

Dans l'état actuel des connaissances sur la répartition du Spéléropès de Strinati il est difficile de mesurer le niveau d'isolement des



populations. Certaines populations peuvent être totalement déconnectées des autres par des barrières physiques infranchissables (massif constitué d'une roche pauvre en anfractuosités, roche trop friable...). Il a été montré récemment que la géomorphologie d'une région peut avoir une forte incidence sur la variabilité génétique d'une espèce de *Speleomantes* (Chiari *et al.* 2012). La population de *S. strinatii* de la région de Savone (Ligurie) isolée des autres par de hauts massifs en est l'illustre exemple (Cimmaruta *et al.* 2005).

En France une situation identique peut exister notamment pour les populations des Alpes-de-Haute-Provence et du centre ouest des Alpes-Maritimes (région de Daluis) s'il n'existe aucune connexion avec les populations de la vallée de l'Estéron. Cet isolement pourrait affecter la viabilité de certaines populations (absence de recrutement) et augmenter leur vulnérabilité face à des menaces d'ordres anthropiques (travaux d'aménagement, prélèvement...) ou naturels (agent pathogène,...).

**Tableau 6** : Récapitulatif des menaces identifiées pour le Spéléropès de Strinati *Speleomantes strinatii*

Menaces	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
Elargissement des axes ouverts à la circulation (route, piste forestière...) et création de nouveaux axes	X		
Sécurisation des milieux rupestres	X		
Rénovation du bâti ancien (public et privé)	X		
Travaux forestiers		X	
Traitement phytosanitaire des bords de route		X	
Prélèvement humain		X	
Fréquentation des milieux cavernicoles			X
Agent pathogène			X
Isolement des populations			X



## II. Besoins et enjeux de la conservation de l'espèce et stratégie à long terme



## A) *Récapitulatif hiérarchisé des besoins optimaux de l'espèce*

L'aire de répartition mondiale du Spéléropès de Strinati s'étend sur une surface d'environ 16 000 km<sup>2</sup> (Raffaelli 2007). Ce taux d'endémisme particulièrement élevé implique une plus grande vulnérabilité face à des sources de perturbation d'origine anthropique et/ou naturelle.

La protection de l'espèce dépend essentiellement de :

1. La conservation des milieux rupestres et des micro-habitats naturels et artificiels favorables ainsi que de grandes surfaces forestières (notamment les forêts hygrophiles ou présentant un linéaire fluvial conséquent et ramifié).
2. La gestion adaptative des activités humaines et de la fréquentation dans les habitats de l'espèce.
3. La mise en place d'un outil de suivi à grande échelle afin de contrôler l'état de santé des populations (tendance populationnelle, identification des sites sources ou puits, évaluation de l'impact de certaines pressions au cours du temps...)

## B) *Stratégie à long terme*

D'un point de vue stratégique, la conservation du Spéléropès de Strinati est donc envisagée selon les **quatre axes** suivants :

### Amélioration des connaissances

Le maintien d'un effort de prospection est essentiel afin d'obtenir une image la plus juste possible de la répartition de cette espèce en France. La synthèse des connaissances actuelles sur la répartition de l'espèce laisse à penser qu'elle est plus largement répandue dans l'ouest des Alpes-Maritimes et dans les Alpes-de-Haute-Provence. Des suivis spécifiques doivent également être déve-

loppés simultanément afin d'évaluer au mieux l'état des populations en France. L'acquisition de connaissances sur la répartition, l'écologie et la biologie du Spéléropès de Strinati doit être un préalable indispensable afin d'adapter au mieux les actions de conservation en faveur de l'espèce.

### Protection et Gestion

L'espèce bénéficie d'une protection forte au niveau national et fait partie des espèces listées à l'annexe II de la directive européenne « Habitats ». Les enjeux liés à sa protection passent donc essentiellement dans l'application stricte de la réglementation en vigueur, un suivi particulier par l'autorité environnementale et une application des démarches d'évaluation environnementales liées à l'aménagement du territoire. Dans certains cas, des protections plus fortes pourront, au besoin, être envisagées. La création d'aires protégées de différentes nature et l'acquisition foncière d'habitats à forte valeur écologique sont également indispensables pour assurer la conservation d'importants noyaux de population.

Les activités humaines (agriculture, forêt) et les politiques d'aménagement territoriales doivent tenir compte de la présence de cette espèce. Cette prise en compte doit passer par l'élaboration d'un outil de gestion favorable à l'espèce et à ses habitats préférentiels. Il est essentiel que les organismes publics et les collectivités territoriales puissent s'appuyer sur un document technique permettant d'évaluer l'impact de leur activité sur les populations de Spéléropès de Strinati.

### Information et sensibilisation

Cet axe est essentiel tout d'abord pour rappeler les obligations réglementaires, ensuite pour transmettre l'information visant une meilleure prise en compte de l'espèce (intégration des enjeux dans l'aménagement du territoire, transparence de ces aménagements, etc.) et une gestion adaptée. Il est également essentiel de rappeler la vulnérabilité de l'espèce et de sensibiliser le public à la conservation biodiversité.



## C) Stratégie adaptative

Au niveau départemental, plusieurs sites abritant l'espèce ne sont pas inclus dans des zones de protection réglementaire rendant aléatoire, voir impossible, toute intervention en faveur de la conservation de l'espèce. La stratégie conservatoire régionale en faveur du Spélerpès de Strinati doit être l'occasion de mettre en place une politique forte d'acquisition/protection de sites abritant l'espèce. Il est en effet urgent d'enrayer la destruction des milieux (travaux d'aménagement, urbanisation,...) encore couramment constatée malgré les nombreux statuts de protection dont bénéficie le Spélerpès.

La politique globale d'aménagement du territoire doit également prendre en compte la problématique de conservation de l'espèce en analysant les impacts des projets sur les populations. Qu'il s'agisse de grandes infrastructures linéaires (autoroutes, projets ferroviaires) ou de projets locaux (urbanisation, contournements routiers), les interventions sur, ou à proximité, de sites abritant l'espèce devront faire au préalable l'objet d'une analyse approfondie permettant de supprimer les risques sur les populations en intégrant la notion de fragmentation du paysage. La rupture des corridors de déplacement représente en effet un facteur de déclin non négligeable pour de nombreuses espèces.

## D) Durée

Bien que rédigé pour cinq ans, cette stratégie propose un ensemble d'actions qu'il conviendra de mettre en œuvre sur du long terme. En effet, la mise en œuvre d'une politique territoriale de protection de sites est un travail de longue haleine devant s'inscrire sur du long terme.

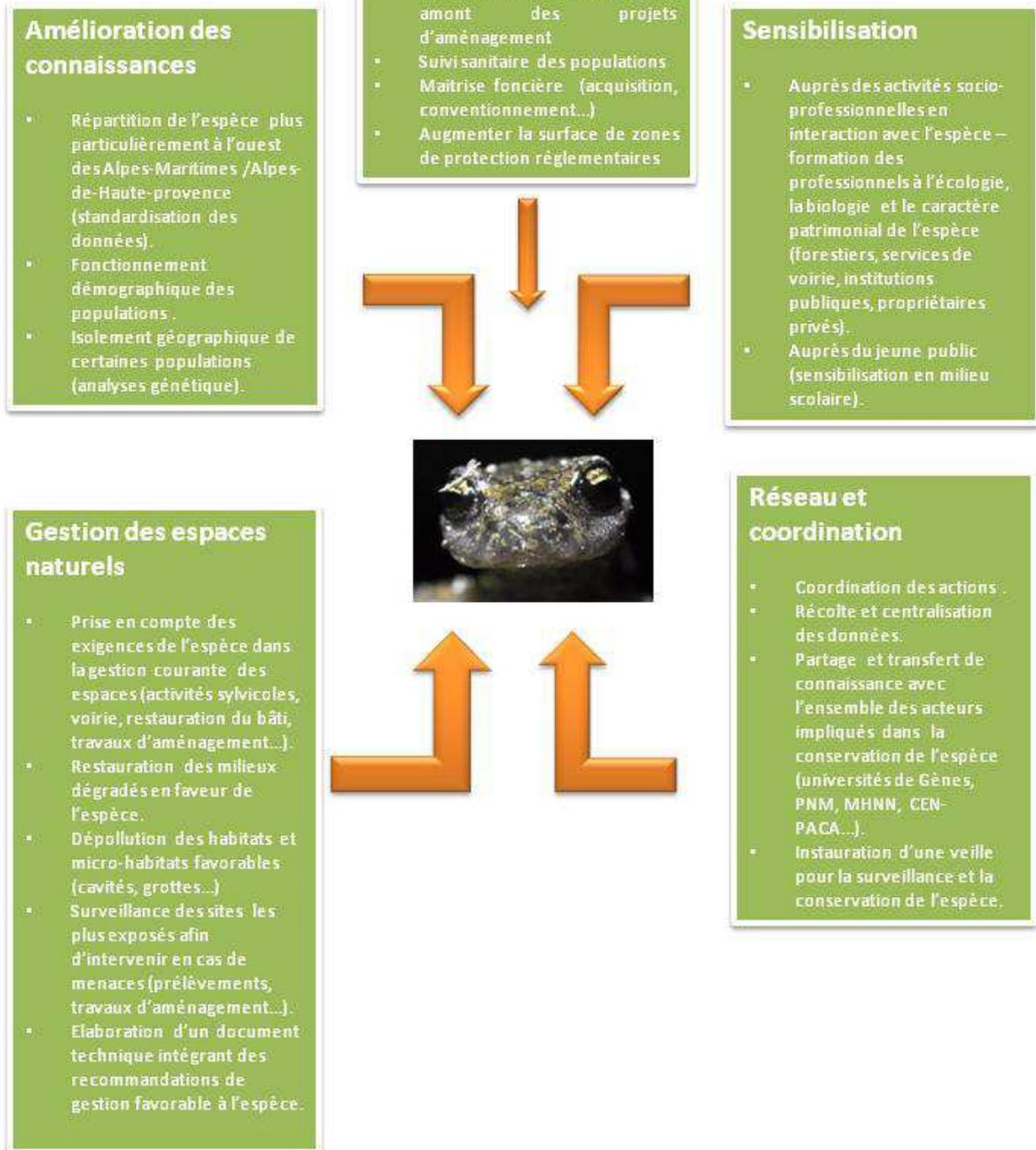
## E) Stratégie opérationnelle

Après l'analyse des enjeux de conservation, six objectifs majeurs doivent être inscrit :

- 1) Améliorer les connaissances sur la répartition et le statut de conservation des populations
- 2) Favoriser le maintien des populations et de leurs habitats
- 3) Permettre la mise en place d'une gestion conservatoire durable sur un ensemble conséquent de sites
- 4) Mettre en cohérence les différentes politiques territoriales et favoriser la prise en compte de l'espèce en amont des projets d'aménagement
- 5) Favoriser la diffusion des connaissances
- 6) Sensibiliser un large public à la conservation de l'espèce



**Stratégie schématique  
favorable à la conservation du  
Spélerpès de Strinati**



**Figure 31 : stratégie favorable à la conservation du Spélerpès de Strinati**



# III. Objectifs et actions



## Les actions de la stratégie conservatoire

### Connaissances

- **ACTION 1** : Améliorer les connaissances sur la répartition de l'espèce
- **ACTION 2** : Mesurer l'isolement géographique des populations
- **ACTION 3** : Etudier le fonctionnement démographique des populations
- **ACTION 4** : Suivi sanitaire des populations

### Conservation

- **ACTION 5** : Augmenter la surface des zones de protection réglementaire
- **ACTION 6** : Renforcer les opérations de maîtrise foncière
- **ACTION 7** : Intégrer la démarche de conservation de l'espèce et de son habitat lors de l'élaboration de projets d'aménagements
- **ACTION 8** : Mise en place d'un réseau d'observateur permettant la surveillance des sites remarquables pour l'espèce

### Sensibilisation

- **ACTION 9** : Elaborer un document technique pour une meilleure gestion de l'espèce et de ses habitats
- **ACTION 10** : Sensibiliser l'ensemble des acteurs à la préservation de l'espèce



ACTION 1	Améliorer les connaissances sur la répartition de l'espèce				PRIORITÉ		
					1	2	3
Objectifs opérationnels	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obtenir des informations standardisées sur la répartition des populations en mobilisant l'ensemble des acteurs impliqués dans la conservation de l'espèce.</li> <li>- Mettre en évidence les secteurs ne comportant pas ou peu de données et hiérarchiser l'effort de prospection à partir de cette analyse.</li> <li>- Créer un fichier commun à l'ensemble des structures amenées à récolter des données de Spélépès de Strinati.</li> </ul>						
Domaine	Connaissance						
Calendrier	2013	2014	2015	2016	2017		
Contexte et description	<p>L'apport considérable de données obtenues ces 10 dernières années a éclairé d'un nouveau jour la distribution de l'espèce dans l'extrême sud-est de la France. L'aire de répartition obtenue présente encore toutefois de vastes zones d'ombres notamment dans l'ouest des Alpes-Maritimes et les continuums avec les populations des Alpes-de-Haute-Provence n'ont toujours pas été identifiés.</p> <p>Afin de définir une stratégie conservatoire cohérente à l'échelle d'un territoire (prévention des risques de destruction) il est impératif d'obtenir une analyse fine de la répartition de cette espèce. Celle-ci doit être réalisée à partir de données standardisées intégrant l'effort de prospection (nbre observateurs, durée prospection...), les conditions météorologiques locales et l'absence de contact.</p> <p>Une analyse des sites pressentis et de l'effort à y consacrer sera établie annuellement par l'animateur (CEN-PACA) puis proposé à l'ensemble des membres du comité de suivi. Une « fiche terrain » sera également élaboré puis mise à disposition des acteurs.</p> <p>Les données récoltées seront centralisées par le CEN-PACA et le Muséum d'Histoire naturelle de Nice au sein d'une base de données spécifique.</p>						
Résultats attendus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Répartition détaillée de l'espèce dans les Alpes-Maritimes et les Alpes-de-Haute-Provence</li> <li>- Constitution d'un réseau d'observateur</li> <li>- Standardisation des données</li> </ul>						
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Comptes-rendus annuels incluant une réactualisation cartographique de la répartition de l'espèce						
Pilote de l'action	Région PACA - CEN PACA (animateur)						
Partenaires potentiels	Parc National du Mercantour, CDS 06, Muséum d'Histoire Naturelle de Nice, ONF, ONCFS, Naturalistes locaux.						
Evaluation financière	A définir au cours de la mise en œuvre de la stratégie conservatoire.						
Financement mobilisable	Etat (Région PACA, DREAL PACA)...						
Références	Renet <i>et al.</i> 2012						



ACTION 2	Mesurer l'isolement géographique des populations	PRIORITÉ			
		1	2	3	
Objectifs opérationnels	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obtenir des informations sur le niveau d'isolement des populations par le biais d'études génétiques</li> <li>- Orienter les actions et mesures de conservation prioritairement vers les populations les plus isolées</li> </ul>				
Domaine	Connaissance				
Calendrier	2013	2014	2015	2016	2017
Contexte et description	<p>Dans l'état actuel des connaissances, il est difficile de mesurer l'isolement des populations de Spéléropès de Strinati. Pourtant l'amélioration des connaissances dans ce domaine permettrait d'élaborer une stratégie conservatoire pertinente qui viserait en priorité les populations les plus isolées et les plus vulnérables.</p> <p>La mise en place d'une étude génétique permettrait la recherche de fortes divergences au sein de l'aire de répartition de l'espèce. Il a été montré que la géomorphologie d'une région pouvait engendrer un phénomène de différenciation génétique au sein d'une même espèce de <i>Speleomantes</i>. Chez <i>S.strinati</i> par exemple la population de Savone (Ligurie) est génétiquement plus éloignée des autres en raison d'un isolement marqué par de hauts massifs difficilement franchissables.</p>				
Résultats attendus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Etat des lieux de la variabilité génétique de l'espèce au sein son aire de répartition française (représentation cartographique).</li> <li>- Identification des populations présentant une différenciation génétique marquée.</li> </ul>				
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Comptes-rendus annuels des suivis effectués sur l'espèce				
Pilote de l'action	Région PACA - CEN PACA (animateur)				
Partenaires potentiels	Parc National du Mercantour, CDS 06, Muséum d'Histoire Naturelle de Nice, Université de Gênes, CEFE Montpellier				
Evaluation financière	A définir au cours de la mise en œuvre de la stratégie conservatoire.				
Financement mobilisable	Etat (Région PACA, DREAL PACA)...				
Références	Cimmaruta <i>et al.</i> 2005, Chiari <i>et al.</i> 2012				



ACTION 3	Etudier le fonctionnement démographique des populations					PRIORITÉ		
						1	2	3
Objectifs opérationnels	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obtenir des informations sur le fonctionnement démographique des populations par la mise en place de protocoles standardisés.</li> <li>- Obtenir une estimation de la taille des populations suivies afin de dégager des tendances inter-annuelles.</li> </ul>							
Domaine	Connaissance							
Calendrier	2013	2014	2015	2016	2017			
Contexte et description	<p>Malgré un statut de conservation défavorable, le Spéléropès de Strinati n'a jamais bénéficié en France d'études démographiques standardisées. Les informations obtenues dans ce domaine proviennent uniquement du nord-ouest de l'Italie (Ligurie) où certaines populations (épigées et hypogées) sont suivies depuis plusieurs années. La mise en place d'actions conservatoires pertinentes passe par une meilleure connaissance des paramètres biologiques et démographiques d'une espèce. De ce fait, il est impératif de développer des protocoles standardisés afin de mesurer la variabilité inter-annuelle de certains paramètres populationnels (âge et sexe ratio, condition corporelle...). L'estimation de la taille des populations par la technique de Capture-Marquage-Recapture (CMR) est également essentielle afin de mesurer les fluctuations d'abondance entre années (différentes techniques pourraient être testées notamment la reconnaissance individuel par photo-identification). Ceci permet également d'obtenir une probabilité de détection qui pourrait-être utilisée pour la mise en place d'un suivi à plus large échelle (Présence/Absence par ex.). Plusieurs sites pilotes en situation épigés et hypogés devront être sélectionnés.</p>							
Résultats attendus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obtention de paramètres démographiques de populations en situations épigées et hypogées.</li> <li>- Estimation de la taille des populations (CMR)</li> <li>- Probabilité de détection</li> </ul>							
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Comptes-rendus annuels des suivis effectués sur l'espèce							
Pilote de l'action	Région PACA - CEN PACA (animateur)							
Partenaires potentiels	Parc National du Mercantour, CDS 06, Muséum d'Histoire Naturelle de Nice, Université de Gênes, CEFÉ Montpellier							
Evaluation financière	A définir au cours de la mise en œuvre de la stratégie conservatoire.							
Financement mobilisable	Etat (Région PACA, DREAL PACA)...							
Références	Salvidio 2001, 2006, 2007, 2008, Lindström <i>et al.</i> 2010, Ficetola <i>et al.</i> 2012.							



ACTION 4	Suivi sanitaire des populations					PRIORITÉ		
						1	2	3
Objectifs opérationnels	- Vérifier la présence d'agents pathogènes au sein des populations des Alpes-de-Haute-Provence et des Alpes-Maritimes							
Domaine	Connaissance							
Calendrier	2013	2014	2015	2016	2017			
Contexte et description	<p>Certaines espèces d'amphibiens sont susceptibles de véhiculer des agents infectieux comme des bactéries ou des mycoses. L'un des plus virulents est la chytridiomycose <i>Batrachochytrium dendrobatidis</i> qui contribue au déclin des populations d'amphibiens dans le monde entier. En France plusieurs foyers ont été identifiés et ont déjà affecté des espèces comme la Salamandre tacheté ou l'Alyte accoucheur.</p> <p>Dans le cadre d'une vaste étude (pilote par l'université de Ghent/Belgique) visant à mesurer l'impact de cette pathologie au sein de l'aire de répartition du genre <i>Speleomantes</i> une série de tests a été réalisée entre 2004 et 2012 soit 921 prélèvements. Tous se sont avérés négatif dont 17 <i>S. strinatii</i> issu d'une population des Alpes-Maritimes. Des expériences menées en condition de captivité ont montrés la capacité de ces espèces à lutter naturellement contre une contamination par la chytridiomycose grâce aux propriétés antifongiques de leur peau.</p> <p>Malgré ce constat il est nécessaire de maintenir une veille sanitaire et d'effectuer ponctuellement quelques prélèvements au sein de certaines populations de <i>S.strinatii</i>.</p>							
Résultats attendus	- Etat des lieux de l'état sanitaire de l'espèce au sein son aire de répartition française.							
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Comptes-rendus annuels des suivis effectués sur l'espèce							
Pilote de l'action	Région PACA - CEN PACA (animateur)							
Partenaires potentiels	Parc National du Mercantour, CDS 06, Muséum d'Histoire Naturelle de Nice, Université de Gênes, Université de Ghent.							
Evaluation financière	A définir au cours de la mise en œuvre de la stratégie conservatoire.							
Financement mobilisable	Etat (Région PACA, DREAL PACA)...							
Références	Bosch <i>et al.</i> 2001, Dejean <i>et al.</i> 2010, Pasmans <i>et al.</i> 2013							



Action 5	Augmenter la surface des zones de protection réglementaire					PRIORITÉ		
						1	2	3
Objectifs opérationnels	- Constituer un réseau cohérent et conséquent d'espaces protégés permettant d'assurer la conservation de l'espèce							
Domaine	Conservation							
Calendrier	2013	2014	2015	2016	2017			
Contexte et description	<p>Les zones possédant une protection réglementaire (Parc national, APPB) disposent d'outils forts pour la protection de l'espèce. La surface couverte par ces zones n'est malheureusement pas suffisante au sein de l'aire de répartition de l'espèce.</p> <p>Il s'agit, à chaque fois que cela est possible, de classer avec le statut réglementaire le plus adapté (APPB, RNR, RN) des zones abritant le Spélépès de Strinati afin de garantir sa conservation sur le long terme. Pour cela il convient de croiser les données de répartition de l'espèce avec la localisation et l'extension des aires protégées à l'échelle régionale et de proposer une meilleure adéquation entre ces deux types d'information. Dans les Alpes-Maritimes et les Alpes-de-Haute-Provence, une faible fraction des populations de Spélépès de Strinati bénéficie d'une zone de protection réglementaire forte. Il serait opportun de réaliser des APPB en réseau à l'échelle de districts géographiques, voire d'un département.</p> <p>Les sites protégés doivent englober à la fois les milieux rupestres (milieu de vie en phase active, sites d'hivernation), les milieux forestiers et les corridors biologiques permettant les déplacements entre ces différentes zones afin d'assurer la fonctionnalité des populations.</p> <p>La mise en place d'un plan de gestion sur ces sites et la désignation d'un gestionnaire sont indispensables pour assurer l'efficacité de cet outil réglementaire.</p>							
Résultats attendus	- Augmentation de la surface de zones de protection réglementaires							
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre et surface de zones de protection réglementaires							
Pilote de l'action	Région PACA - CEN PACA (animateur)							
Partenaires potentiels	Instances départementales, DREAL, Conseil régional, Ministère de l'environnement							
Evaluation financière	A définir au cours de la mise en œuvre de la stratégie conservatoire.							
Financement mobilisable	Etat (Région PACA, DREAL PACA)...							
Références	Aucun objet							



Action 6	Renforcer les opérations de maîtrise foncière					PRIORITÉ		
						1	2	3
Objectifs opérationnels	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permettre la mise en place d'une gestion conservatoire durable sur un ensemble conséquent de sites</li> </ul>							
Domaine	Conservation							
Calendrier	2013	2014	2015	2016	2017			
Contexte et description	<p>La maîtrise foncière sécurise le foncier et peut permettre d'assurer une gestion adaptée à la conservation des espèces et des habitats sur le long terme. Elle est donc un outil à privilégier en complément de l'outil réglementaire. La maîtrise d'usage, outil plus souple, à travers notamment des conventions de gestion liant le propriétaire, pourra, le cas échéant, permettre d'assurer la préservation de sites au travers d'opérations de gestion et/ou de conseil préalablement à la mise en place d'une maîtrise foncière. Il s'agit, chaque fois que cela est possible, au travers de diverses politiques d'aménagement du territoire, d'acquérir des sites présentant un intérêt écologique avéré. L'acquisition foncière de sites abritant le Spélépès de Strinati doit englober à la fois les milieux rupestres et forestiers et les corridors biologiques permettant les déplacements entre ces différentes zones afin d'assurer la fonctionnalité des populations.</p>							
Résultats attendus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Augmentation de la surface de zones acquises et en convention de gestion</li> </ul>							
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre et surface de zones acquises et en convention de gestion							
Pilote de l'action	Région PACA - CEN PACA (animateur)							
Partenaires potentiels	DREAL, Conseil général, Conseil Régional, DDTM							
Evaluation financière	A définir au cours de la mise en œuvre de la stratégie conservatoire.							
Financement mobilisable	Etat (Région PACA, DREAL PACA)...							
Références	Aucun objet							



Action 7	Intégrer la démarche de conservation de l'espèce et de son habitat lors de l'élaboration de projets d'aménagements					PRIORITÉ		
						1	2	3
Objectifs opérationnels	- Mettre en cohérence les différentes politiques territoriales							
Domaine	Conservation							
Calendrier	2013	2014	2015	2016	2017			
Contexte et description	<p>Les infrastructures linéaires (routières), tout comme les projets d'aménagements au sein des espaces naturels sont susceptibles de porter atteinte à la conservation de l'espèce. Il convient, sur et en périphérie des zones abritant le Spélerpès de Strinati, de prendre en compte l'impact potentiel des projets sur les populations afin d'éviter de générer des menaces pour l'espèce. Les services instruisant les dossiers de ces projets d'aménagement devront être informés de la présence de l'espèce et devront prendre les mesures nécessaires pour y intégrer une démarche conservatoire (voir Action 8).</p> <p>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 Spélerpès de Strinati. Elle garantirait que les aides accordées servent également à la préservation de l'espèce et de son habitat.</p> <p>Cette éco-conditionnalité pourrait comprendre deux volets:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- des exigences en matière de diagnostic avant projet au-delà des études d'impact ou d'incidences réglementaires.</li> <li>- des exigences en matière de bonnes intégrations des préconisations pendant l'élaboration du projet et son développement.</li> </ul>							
Résultats attendus	- Prise en compte de l'espèce dans chaque dossier réalisé et mise en place de mesures visant à supprimer ou réduire les impacts du projet.							
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre et surface de zones acquises et en convention de gestion							
Pilote de l'action	Région PACA - CEN PACA (animateur), DREAL PACA, DDT							
Partenaires potentiels	DREAL, Conseil général, Conseil Régional							
Evaluation financière	A définir au cours de la mise en œuvre de la stratégie conservatoire.							
Financement mobilisable	Etat (Région PACA, DREAL PACA)...							
Références	Aucun objet							



Action 8	Mise en place d'un réseau d'observateur permettant la surveillance des sites remarquables pour l'espèce				PRIORITÉ		
					1	2	3
Objectifs opérationnels	- Prévenir et anticiper les risques pour les populations						
Domaine	Conservation						
Calendrier	2013	2014	2015	2016	2017		
Contexte et description	<p>Dans bien des cas, de nombreuses dégradations du milieu naturel ou destructions d'espèces pourraient être évitées si elles étaient anticipées. Plusieurs menaces ont été identifiées pour le Spéléropès de Strinati :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- réalisation de travaux d'aménagements (développement urbain, travaux de voirie, sécurisation des milieux rupestres, rénovation du patrimoine bâti...)</li> <li>- fréquentation excessive et pollution des milieux cavernicoles</li> <li>- prélèvement humain (commerce illégal de la faune sauvage)</li> <li>- travaux forestiers (modification des conditions abiotiques locales)</li> </ul> <p>La mise en place d'un réseau d'observateurs sur des sites stratégiques (sites remarquables) permettrait de faire remonter l'information auprès du coordinateur pour une intervention rapide. Cette action pourrait bénéficier de la présence régulière sur le terrain de spéléologues et de naturalistes locaux sensibiliser en amont. Le travail de sensibilisation entrepris en amont au sein des collectivités territoriales permettrait aussi d'anticiper les risques. Une étroite collaboration avec les services nationaux de polices de la nature (ONCFS, ONF, agents du Parc National du Mercantour) est essentielle.</p>						
Résultats attendus	- Prévenir et anticiper les risques pour l'espèce						
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Carnet de suivi des sites, transmission d'informations...						
Pilote de l'action	Région PACA - CEN PACA (animateur)						
Partenaires potentiels	CDS06, ONF, ONCFS, Parc National du Mercantour, ONEMA, collectivités territoriales, naturalistes bénévoles						
Evaluation financière	A définir au cours de la mise en œuvre de la stratégie conservatoire.						
Financement mobilisable	Etat (Région PACA, DREAL PACA)...						
Références	Sans objet						



Action 9	Elaborer un document technique pour une meilleure gestion de l'espèce et de ses habitats					PRIORITÉ		
						1	2	3
Objectifs opérationnels	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Favoriser le maintien des populations</li> <li>- Limiter la dégradation des habitats préférentiels</li> <li>- Evaluer les modes de gestion</li> </ul>							
Domaine	Conservation/sensibilisation							
Calendrier	2013	2014	2015	2016	2017			
Contexte et description	<p>La prise en compte du Spéléropès de Strinati en amont des projets d'aménagement ou d'activités récurrentes de gestion et d'entretien est essentielle afin de garantir la pérennité de l'espèce à l'échelle d'un territoire. Les gestionnaires (communes, collectivités...), les exploitants d'espaces naturels (ONF, particuliers...) et les services publics (DDE, CG...) doivent pouvoir s'appuyer sur un document technique permettant d'assurer le maintien des populations.</p> <p>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 Spéléropès de Strinati.</p> <p>Ce document comprendrait :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- un rappel sur la biologie et l'écologie de l'espèce retraçant les principaux traits de vie de l'espèce et l'utilisation du paysage,</li> <li>- Une carte de répartition de l'espèce incluant les communes concernées,</li> <li>- une fiche sur les préconisations de gestion en faveur de l'espèce,</li> <li>- une fiche sur l'évaluation de l'impact d'un projet ou de la gestion d'un site sur les populations,</li> <li>- une fiche standardisée permettant la récolte de données sur le terrain</li> </ul>							
Résultats attendus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation du document technique par l'ensemble des acteurs concernés par cette espèce</li> <li>- Meilleure prise en compte de l'espèce lors de projets d'aménagement</li> </ul>							
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Communication et publication technique							
Pilote de l'action	Région PACA - CEN PACA (animateur)							
Partenaires potentiels	DREAL, Conseil général, ONF, Collectivités territoriales, Communes, Propriétaires privés...							
Evaluation financière	A définir au cours de la mise en œuvre de la stratégie conservatoire.							
Financement mobilisable	Etat (Région PACA, DREAL PACA)...							
Références	Sans objet							



Action 10	Sensibiliser l'ensemble des acteurs à la préservation de l'espèce	PRIORITÉ			
		1	2	3	
Objectifs opérationnels	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensibiliser les acteurs concernés à la préservation de l'espèce au travers des conférences et formations.</li> </ul>				
Domaine	Sensibilisation				
Calendrier	2013	2014	2015	2016	2017
Contexte et description	<p>La conservation d'une espèce implique une sensibilisation aux menaces et enjeux qui pèsent sur elle. Il convient de prévoir des campagnes régulières de sensibilisation par le biais d'animations ou de conférences auprès des divers utilisateurs de la nature pouvant interagir avec la conservation de l'espèce : propriétaires privés, collectivités territoriales, Conseil général, DDE, DDT...</p> <p>Le Spéléropès de Strinati est une espèce discrète aux mœurs nocturnes et de ce fait généralement méconnue du public. Il convient d'organiser localement, et régulièrement, des journées d'information pour une meilleure prise en compte de l'espèce.</p>				
Résultats attendus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Meilleure prise en compte de l'espèce par l'ensemble des acteurs concernés par cette espèce</li> </ul>				
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre de journées d'informations mise en place				
Pilote de l'action	Région PACA - CEN PACA (animateur)				
Partenaires potentiels	ONF, ONCFS, Parc National du Mercantour, ONEMA, collectivités territoriales, Conseil général				
Evaluation financière	A définir au cours de la mise en œuvre de la stratégie conservatoire.				
Financement mobilisable	Etat (Région PACA, DREAL PACA)...				
Références	Sans objet				



## ANNEXES

### Annexe 1

#### Détails des localités concernées par la présence avérée de *Speleomantes strinatii* en France d'après *Renet et al. 2012*

N° maille	Lieu-dit	Commune	Département
23	Mine de Clai	Saint-Etienne-de-Tinée	Alpes-Maritimes (06)
41	Auron	Saint-Etienne-de-Tinée	Alpes-Maritimes (06)
41	Lieuzon, versant nord de la Bercha	Saint-Etienne-de-Tinée	Alpes-Maritimes (06)
61	La Vigna	Isola	Alpes-Maritimes (06)
61	La Gratuse	Isola	Alpes-Maritimes (06)
79	La Sagne	Roure	Alpes-Maritimes (06)
80	Vallon de Mollières, Bois Noir	Saint-Sauveur-sur-Tinée	Alpes-Maritimes (06)
80	Ungruène	Saint-Sauveur-sur-Tinée	Alpes-Maritimes (06)
88	Vallon du Réfréi, entre le lac de la Pia et les granges de la Pia	Tende	Alpes-Maritimes (06)
88	Vallon du Réfréi, grotte du Réfréi	Tende	Alpes-Maritimes (06)
98	Giut	Roure	Alpes-Maritimes (06)
98	Le Castel	Roure	Alpes-Maritimes (06)
98	La Lassièrè	Roure	Alpes-Maritimes (06)
98	Grange de Prénau	Roure	Alpes-Maritimes (06)
98	Village, rue Hangran	Saint-Sauveur-sur-Tinée	Alpes-Maritimes (06)
98	Giut, Ancienne mine de cuivre	Saint-Sauveur-sur-Tinée	Alpes-Maritimes (06)
98	Environs de Pont de Paule, rive est	Saint-Sauveur-sur-Tinée	Alpes-Maritimes (06)
99	Vallon des Millefonts, rive droite	Valdeblore	Alpes-Maritimes (06)
101	Le Boréon, confluence vallon des Erps / vallée du Boréon	Saint-Martin-Vésubie	Alpes-Maritimes (06)
103	Rochers du Muffié	Belvédère	Alpes-Maritimes (06)
103	Gordolasque, amont du pont des Gravières	Belvédère	Alpes-Maritimes (06)
103	Les Conques	Belvédère	Alpes-Maritimes (06)
105	Grotte G20	Tende	Alpes-Maritimes (06)
105	Bunker B30	Tende	Alpes-Maritimes (06)
105	La minière de Vallauria	Tende	Alpes-Maritimes (06)
106	Hôtel le Mirval	La Brigue	Alpes-Maritimes (06)
106	Grotte de Barracan	La Brigue	Alpes-Maritimes (06)
106	Célestrère, bâtiment militaire souterrain	Tende	Alpes-Maritimes (06)
106	Vallon de l'Armacreuse	Tende	Alpes-Maritimes (06)
106	Vallon du Réfréi, cavités en aval du lac de la Pia	Tende	Alpes-Maritimes (06)
106	Petite grotte au dessus du cimetière	Tende	Alpes-Maritimes (06)
107	Notre-Dame-des-Fontaines	La Brigue	Alpes-Maritimes (06)
107	Lani, grotte	La Brigue	Alpes-Maritimes (06)
112	Grotte de Tremens, petite cavité sous la grotte	Guillaumes	Alpes-Maritimes (06)
116	Environs du blockhaus de la Fressinea	Rimplas	Alpes-Maritimes (06)
117	Grotte du ravin de Cognas	Rimplas	Alpes-Maritimes (06)
118	Saint-Dalmas, Village, Lavoir	Valdeblore	Alpes-Maritimes (06)
118	Ancien moulin du Riou de Venanson et sources	Venanson	Alpes-Maritimes (06)
119	Les Vignasses	Saint-Martin-Vésubie	Alpes-Maritimes (06)
119	Canal du Caïre aux granges des Saucies	Venanson	Alpes-Maritimes (06)
119	Les granges	Venanson	Alpes-Maritimes (06)
119	Village (cimetière)	Venanson	Alpes-Maritimes (06)
121	Granges de la Festola	Belvédère	Alpes-Maritimes (06)



121	Pas des verraiers	Belvédère	Alpes-Maritimes (06)
122	Vallée des Merveilles	Tende	Alpes-Maritimes (06)
122	Cime des Lacs	Tende	Alpes-Maritimes (06)
123	Grotte de la Maline	Fontan	Alpes-Maritimes (06)
123	Granges d'Ughetto	Fontan	Alpes-Maritimes (06)
123	Casouns de la Ceva	Fontan	Alpes-Maritimes (06)
124	Gorge de Paganin, au sud de l'usine hydroélectrique	Fontan	Alpes-Maritimes (06)
124	Bunker du Merlo B4	La Brigue	Alpes-Maritimes (06)
124	Tunnel de chemin de fer au sud de l'arrêt La Brigue	La Brigue	Alpes-Maritimes (06)
124	Grotte de la Source de la Fouige	Tende	Alpes-Maritimes (06)
124	Granile	Tende	Alpes-Maritimes (06)
125	Gouffre du Noce	La Brigue	Alpes-Maritimes (06)
125	Fontaine Dux	La Brigue	Alpes-Maritimes (06)
126	Vallon de Colle Arden	La Brigue	Alpes-Maritimes (06)
128	Grotte de la Culasse	Castellet-lès-Sausses	Alpes-de-Haute-Provence (04)
128	Grotte du Brec, au col du Fa	Castellet-lès-Sausses	Alpes-de-Haute-Provence (04)
129	Grotte du Chat	Daluis	Alpes-Maritimes (06)
129	Le Moulin, suintement falaise en bord de route	Sausses	Alpes-de-Haute-Provence (04)
130	Ravin en amont du pont de Berthéou	Daluis	Alpes-Maritimes (06)
130	Mine de cuivre, gorges de Daluis	Daluis	Alpes-Maritimes (06)
136	Vallon de Cavier	Clans	Alpes-Maritimes (06)
136	Prise d'eau du canal du Brusquet	Clans	Alpes-Maritimes (06)
136	Grotte de Barma Spiga	Clans	Alpes-Maritimes (06)
137	Pont sur le Vallon de Cervagne	Roquebillière	Alpes-Maritimes (06)
137	Ravin des Imberts, aval	Roquebillière	Alpes-Maritimes (06)
137	Canal du Caïre, est de la cime de Castel Vieil	Roquebillière	Alpes-Maritimes (06)
137	Le Pous	Roquebillière	Alpes-Maritimes (06)
137	Ravin des Imberts, captage de la Plagia	Roquebillière	Alpes-Maritimes (06)
138	Environs des Ruines de Sainte Elisabeth	La Bollène-Vésubie	Alpes-Maritimes (06)
138	Source captée des Tabalons	Lantosque	Alpes-Maritimes (06)
138	Belvédère, Flaut	Roquebillière	Alpes-Maritimes (06)
139	Ruisseau de Planchette, au nord de la balise 242, en rive gauche et rive droite	La Bollène-Vésubie	Alpes-Maritimes (06)
139	Environs de la passerelle de Villette sur le ruisseau de la Planchette	La Bollène-Vésubie	Alpes-Maritimes (06)
139	La Villette	La Bollène-Vésubie	Alpes-Maritimes (06)
139	Ubac de la Baisse de Camp d'argent	La Bollène-Vésubie	Alpes-Maritimes (06)
140	Vallon de Fontanas	Breil-sur-Roya	Alpes-Maritimes (06)
140	Bas du vallon de l'Agasté	Saorge	Alpes-Maritimes (06)
141	Madone de Poggio	Saorge	Alpes-Maritimes (06)
141	Rive ouest de la Roya, nord des gorges de Saorge	Saorge	Alpes-Maritimes (06)
141	Rive est de la Roya face à la confluence avec le Caïros	Saorge	Alpes-Maritimes (06)
142	D42 vers Chapelle Saint-Maurice	Fontan	Alpes-Maritimes (06)
142	Vallon de la Bendola, entre le Pont de Castou et la passerelle de Baragne	Saorge	Alpes-Maritimes (06)
142	Granges de Castou	Saorge	Alpes-Maritimes (06)
142	Partie basse du Vallon de Grana	Saorge	Alpes-Maritimes (06)
142	Village	Saorge	Alpes-Maritimes (06)
142	Monastère	Saorge	Alpes-Maritimes (06)
142	Entre le monastère et le vallon d'Anguiron	Saorge	Alpes-Maritimes (06)
157	Le Pra d'Alart	La Bollène-Vésubie	Alpes-Maritimes (06)
157	Col de Turini	La Bollène-Vésubie	Alpes-Maritimes (06)
157	Vallon de Gourgas	Moulinet	Alpes-Maritimes (06)



157	Grotte de Malpertus	Moulinet	Alpes-Maritimes (06)
158	Bois noir de Déa, vallon de Confrey	Breil-sur-Roya	Alpes-Maritimes (06)
158	Bois noir de Déa, piste du col d'agnon	Breil-sur-Roya	Alpes-Maritimes (06)
159	Environs du pont amont sur la Roya	Breil-sur-Roya	Alpes-Maritimes (06)
159	Est du village	Breil-sur-Roya	Alpes-Maritimes (06)
159	La Colla	Breil-sur-Roya	Alpes-Maritimes (06)
159	D2204, entre Granile et la Roya	Breil-sur-Roya	Alpes-Maritimes (06)
159	Vallon de Zouayne	Breil-sur-Roya	Alpes-Maritimes (06)
159	La Lavina	Breil-sur-Roya	Alpes-Maritimes (06)
159	Granile	Breil-sur-Roya	Alpes-Maritimes (06)
159	Madone des Grâces	Breil-sur-Roya	Alpes-Maritimes (06)
159	Route de la Maglia	Breil-sur-Roya	Alpes-Maritimes (06)
164	Grotte Micheline	Saint-Benoit	Alpes-de-Haute-Provence (04)
166	Vallon de la Chalvagne	Entrevaux	Alpes-de-Haute-Provence (04)
170	Sebairons	Toudon	Alpes-Maritimes (06)
171	Grotte du Pont de Picciarvet	Massoins	Alpes-Maritimes (06)
173	Tunnel fermé par une grille le long de la route D2565	Utelle	Alpes-Maritimes (06)
173	Fortin la Chiuse de St-Jean La Rivière, proximité D2565	Utelle	Alpes-Maritimes (06)
173	Aven Ciais	Utelle	Alpes-Maritimes (06)
174	Vallon des Moissins	Lucéram	Alpes-Maritimes (06)
174	Raimonaudo	Lucéram	Alpes-Maritimes (06)
174	Ravin de Raimonaudo	Lucéram	Alpes-Maritimes (06)
175	Le Piaon	Sospel	Alpes-Maritimes (06)
175	Aven Demoget	Sospel	Alpes-Maritimes (06)
176	Carrière d'Uebi	Sospel	Alpes-Maritimes (06)
177	Rougna	Breil-sur-Roya	Alpes-Maritimes (06)
177	Environs de Camp saorgin	Breil-sur-Roya	Alpes-Maritimes (06)
177	Le Pont de Cai	Sospel	Alpes-Maritimes (06)
185	Grotte des Trois Jean	Sallagriffon	Alpes-Maritimes (06)
186	Grotte dans les falaises de la clue de Riolans	Sallagriffon	Alpes-Maritimes (06)
186	Grotte du Mont Long	Sigale	Alpes-Maritimes (06)
187	Les Lava	Roquesteron	Alpes-Maritimes (06)
188	Cimetière ouest	Toudon	Alpes-Maritimes (06)
189	Environs chapelle Saint-Jean	Toudon	Alpes-Maritimes (06)
192	La Fousse ou Le Pertus du Drac	Lucéram	Alpes-Maritimes (06)
193	Ancienne mine de Roccaniera	Lucéram	Alpes-Maritimes (06)
193	Caïre de Braus	Lucéram	Alpes-Maritimes (06)
193	Grotte 136 G	Sospel	Alpes-Maritimes (06)
193	Aven de la Croix	Sospel	Alpes-Maritimes (06)
193	Vallon Braus, tunnel sous la D2204	Sospel	Alpes-Maritimes (06)
193	Grotte du ravin d'Estiou	Touët-de-l'Escarène	Alpes-Maritimes (06)
194	Galerie souterraine de Suès	Sospel	Alpes-Maritimes (06)
194	Versant est du mont Agaisen	Sospel	Alpes-Maritimes (06)
194	Les Sourches	Sospel	Alpes-Maritimes (06)
194	Aven de la Lavina	Sospel	Alpes-Maritimes (06)
194	Castes	Sospel	Alpes-Maritimes (06)
194	Fontasanta, sur la D2566	Sospel	Alpes-Maritimes (06)
194	Vallon de l'Erc, sur la D2566	Sospel	Alpes-Maritimes (06)
194	Source de la Lavina	Sospel	Alpes-Maritimes (06)
194	D54, proximité du bas Avellan	Sospel	Alpes-Maritimes (06)
194	Bièle	Sospel	Alpes-Maritimes (06)



194	D54, Proximité du vallon de Saint-Ouen	Sospel	Alpes-Maritimes (06)
194	Vallon de l'Erc, nord est	Sospel	Alpes-Maritimes (06)
194	Barma routa	Sospel	Alpes-Maritimes (06)
194	Pertus de l'Agoumilla (ou grotte de l'Albaréa ou grotte des maquisards)	Sospel	Alpes-Maritimes (06)
195	Mont Razet	Castillon	Alpes-Maritimes (06)
204	Environs de la chapelle Notre-Dame	Aiglun	Alpes-Maritimes (06)
206	Environs de la chapelle Sainte-Julie	Les Ferres	Alpes-Maritimes (06)
207	Les Vignes	Bézaudun-les-Alpes	Alpes-Maritimes (06)
207	Les Bouquets	Bouyon	Alpes-Maritimes (06)
207	Village	Bouyon	Alpes-Maritimes (06)
207	L'Aiguilète	Bouyon	Alpes-Maritimes (06)
207	Le Colombier	Bouyon	Alpes-Maritimes (06)
207	Le Fonduas	Bouyon	Alpes-Maritimes (06)
208	Les Soutrans	Le Broc	Alpes-Maritimes (06)
208	Le Claus	Le Broc	Alpes-Maritimes (06)
209	Aven des Frégates	Levens	Alpes-Maritimes (06)
211	Clue de la Condamine	Blausasc	Alpes-Maritimes (06)
211	Environs de la via ferrata	Peille	Alpes-Maritimes (06)
212	Route D2566, piliers du viaduc avant le viaduc du Caramel	Castillon	Alpes-Maritimes (06)
212	Quartier Saint-Louis Streuss	Castillon	Alpes-Maritimes (06)
212	Pont sur la D2566	Castillon	Alpes-Maritimes (06)
212	Col de Castillon et environs	Castillon	Alpes-Maritimes (06)
212	Col de Castillon et environs	Castillon	Alpes-Maritimes (06)
212	Route forestière entre le col des Banquettes et Peille	Peille	Alpes-Maritimes (06)
212	Blockaus du col des Banquettes	Peille	Alpes-Maritimes (06)
212	Environs du Col de la Madone de Gorbio	Peille	Alpes-Maritimes (06)
212	Mont Ours	Peille	Alpes-Maritimes (06)
212	Réseau et installation hydraulique à proximité de la source au nord-ouest du village	Sainte-Agnès	Alpes-Maritimes (06)
212	Peyre Grosse	Sainte-Agnès	Alpes-Maritimes (06)
212	D22 au col de Bousson	Sainte-Agnès	Alpes-Maritimes (06)
212	Entre le Col des Banquettes et le Mont Ours	Sainte-Agnès	Alpes-Maritimes (06)
213	Piste au sud-ouest de Vieux Castellar	Castellar	Alpes-Maritimes (06)
213	Gouffre du Lion	Castellar	Alpes-Maritimes (06)
213	Pointe de la Penna	Castellar	Alpes-Maritimes (06)
213	Anciennes carrières au dessus du viaduc du Caramel	Castillon	Alpes-Maritimes (06)
224	Entre Bouyon et le village de Bézaudun-les-Alpes	Bézaudun-les-Alpes	Alpes-Maritimes (06)
227	Grotte de la Balma d'Arena ou grotte d'Aspremont	Aspremont	Alpes-Maritimes (06)
229	Grotte de Saint-Martin, N°1	La Turbie	Alpes-Maritimes (06)
229	Vallon du ruisseau de Galambert	Peille	Alpes-Maritimes (06)
229	Testai Agel	Peille	Alpes-Maritimes (06)
229	Aven 91 A	Peille	Alpes-Maritimes (06)
229	Ruines de Massourdes	Peillon	Alpes-Maritimes (06)
230	Rocagel	Peille	Alpes-Maritimes (06)
230	Golf	Peille	Alpes-Maritimes (06)
246	Saint-Michel, "l'Olivula"	Villefranche-sur-Mer	Alpes-Maritimes (06)
247	La Tête de Chien	Cap-d'Ail	Alpes-Maritimes (06)
247	Catalan	Eze	Alpes-Maritimes (06)
247	Grotte du Mont Bastide	Eze	Alpes-Maritimes (06)
247	Environs du col d'Eze	Eze	Alpes-Maritimes (06)
247	Route militaire stratégique de la Fornà, partie haute	Eze	Alpes-Maritimes (06)
247	Grotte de Simboula	Eze	Alpes-Maritimes (06)

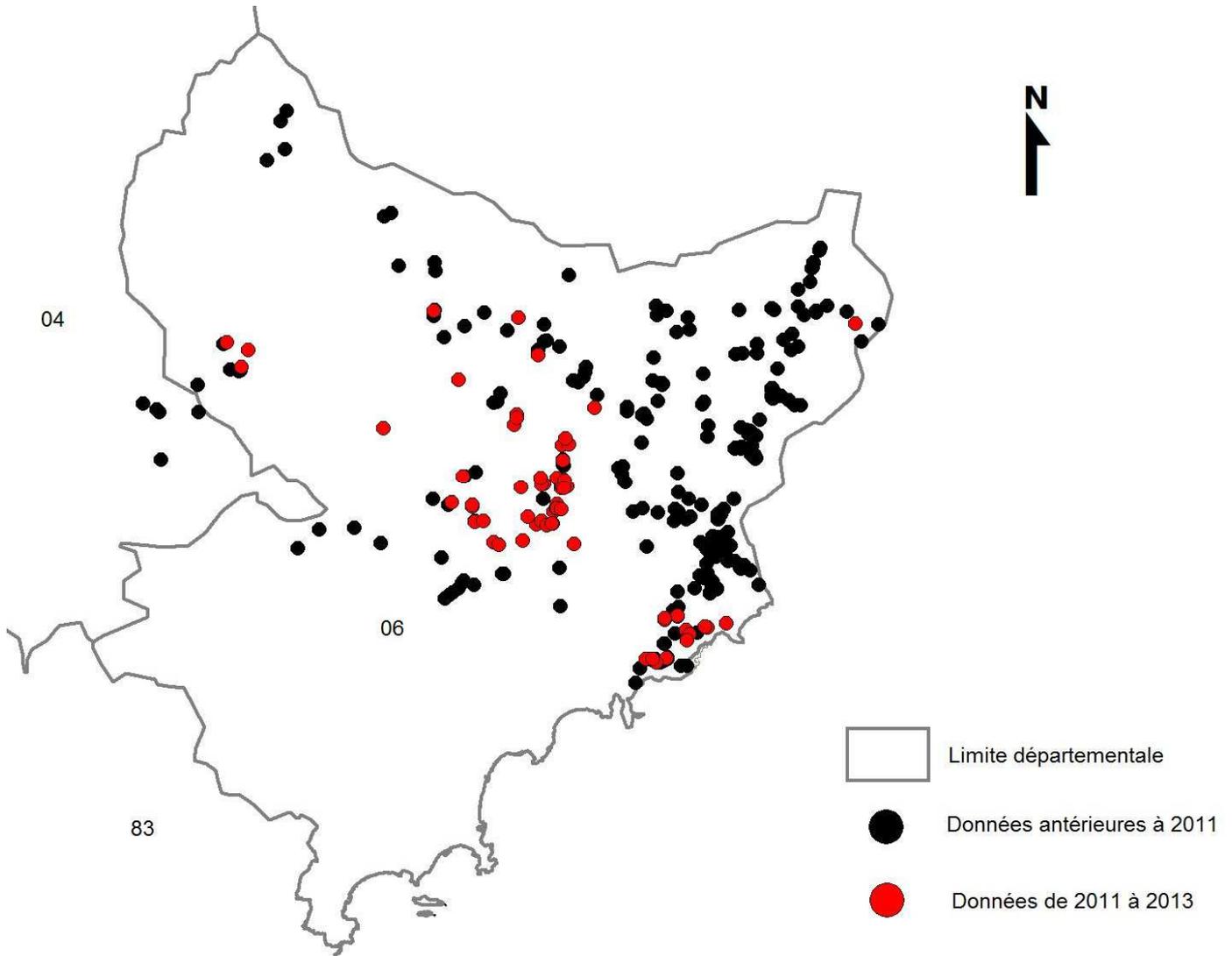


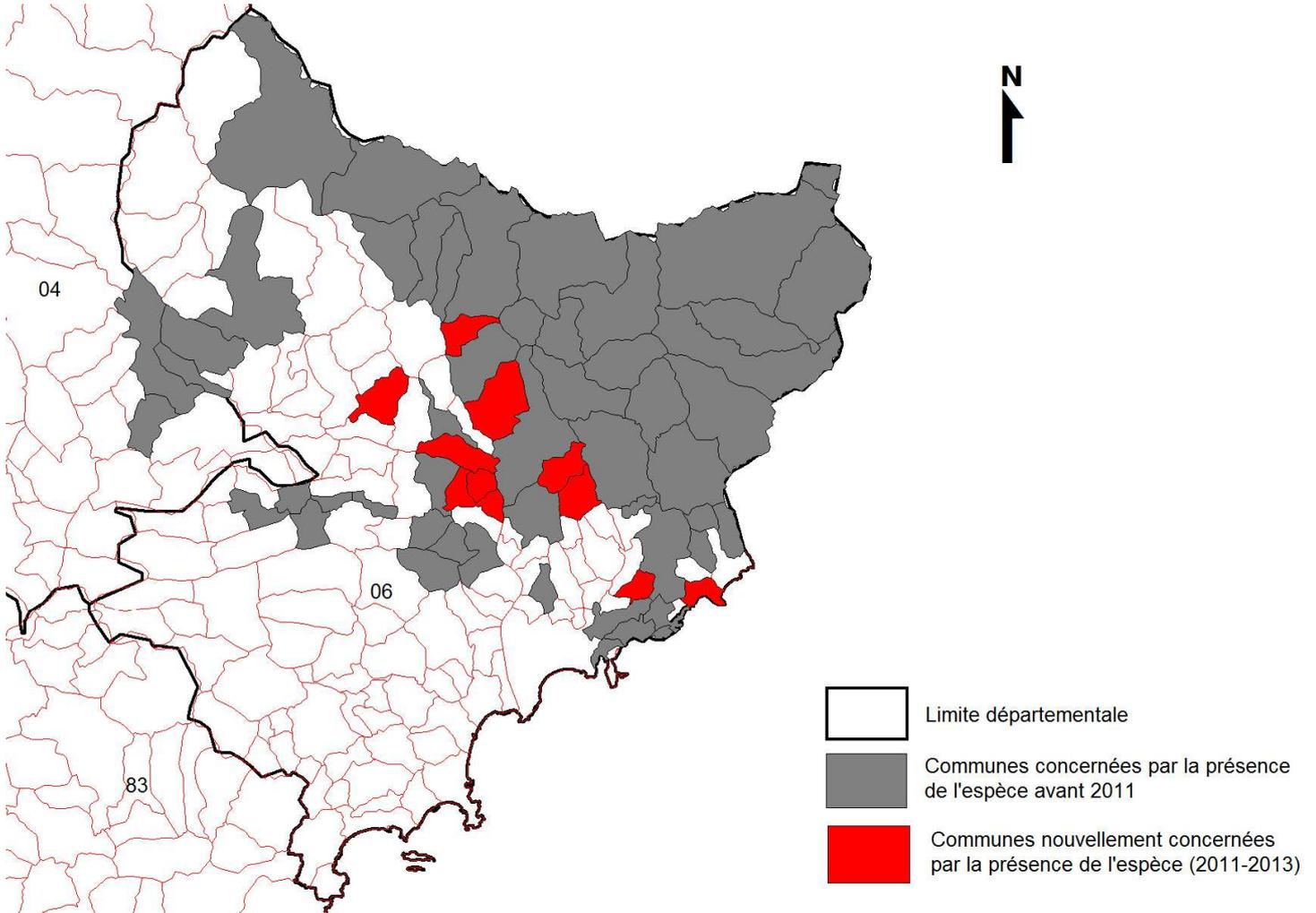
247	Maison de la nature	Eze	Alpes-Maritimes (06)
247	Maison forestière de la Forna	Eze	Alpes-Maritimes (06)
247	Fort de la Revère	Eze	Alpes-Maritimes (06)
247	Grotte de Laghet	La Trinité	Alpes-Maritimes (06)
247	Cime de la Forna	La Turbie	Alpes-Maritimes (06)
248	Hôpital Princesse Grace	Monaco	Monaco (98)



## Annexe 2

### Evolution des connaissances sur la répartition du Spélerpès de Strinati entre 2011 et 2013





## Annexe 3

# Fiche de terrain standardisée pour la récolte des données de répartition de l'espèce

11/03/2013

11/03/2013


Fiche 01 – Prospection habitat favorable au Spéléomante de Strinati


Date: \_\_\_\_\_  
 Observateur(s): \_\_\_\_\_  
 Lieu-dit: \_\_\_\_\_  
 Commune: \_\_\_\_\_  
 wgs84: x \_\_\_\_\_ / y \_\_\_\_\_  
 Précision localisation \_\_\_\_\_  
 (si absence de GPS): \_\_\_\_\_

Altitude: \_\_\_\_\_ Heure début prospection: \_\_\_\_\_  
 T°C: \_\_\_\_\_ Heure fin de prospection: \_\_\_\_\_  
 Hygrométrie: \_\_\_\_\_

Démographie/écologie

Nbre total individu (préciser si absence d'individu): \_\_\_\_\_  
 Nbre individu adulte: ♂ \_\_\_\_\_ ♀ \_\_\_\_\_  
 Nbre individu adulte indéterminé: \_\_\_\_\_  
 Nbre d'individu immature/juvenile: \_\_\_\_\_  
 Particularités observées: \_\_\_\_\_  
 Photographies: OUI  NON

Type de population: hypogée  - épigée   
 Type d'habitat : naturel  - semi-naturel  - artificiel   
 Préciser (fontaine, muret, litière forestière, aven, grotte, carrière, édifice...): \_\_\_\_\_

Etat de conservation

Menace(s) identifiée(s): (préciser) \_\_\_\_\_


 Stratégie conservatoire régionale en faveur du Spéléomante de Strinati  
 Contact: 04 90 47 93 93 – 06 37 24 13 28 [julien.renet@cen-paca.org](mailto:julien.renet@cen-paca.org)

1


Fiche 01 – Prospection habitat favorable au Spéléomante de Strinati


Date: \_\_\_\_\_  
 Observateur(s): \_\_\_\_\_  
 Lieu-dit: \_\_\_\_\_  
 Commune: \_\_\_\_\_  
 wgs84: x \_\_\_\_\_ / y \_\_\_\_\_  
 Précision localisation \_\_\_\_\_  
 (si absence de GPS): \_\_\_\_\_

Altitude: \_\_\_\_\_ Heure début prospection: \_\_\_\_\_  
 T°C: \_\_\_\_\_ Heure fin de prospection: \_\_\_\_\_  
 Hygrométrie: \_\_\_\_\_

Démographie/écologie

Nbre total individu (préciser si absence d'individu): \_\_\_\_\_  
 Nbre individu adulte: ♂ \_\_\_\_\_ ♀ \_\_\_\_\_  
 Nbre individu adulte indéterminé: \_\_\_\_\_  
 Nbre d'individu immature/juvenile: \_\_\_\_\_  
 Particularités observées: \_\_\_\_\_  
 Photographies: OUI  NON

Type de population: hypogée  - épigée   
 Type d'habitat : naturel  - semi-naturel  - artificiel   
 Préciser (fontaine, muret, litière forestière, aven, grotte, carrière, édifice...): \_\_\_\_\_

Etat de conservation

Menace(s) identifiée(s): (préciser) \_\_\_\_\_


 Stratégie conservatoire régionale en faveur du Spéléomante de Strinati  
 Contact: 04 90 47 93 93 – 06 37 24 13 28 [julien.renet@cen-paca.org](mailto:julien.renet@cen-paca.org)

2



## BIBLIOGRAPHIE

### A

---

- Adams D.-C & Nistri A. 2010 - Ontogenetic convergence and evolution of foot morphology in European cave salamanders (Family: Plethodontidae). *BMC Evolutionary Biology*, 10 : 216.
- AmphibiaWeb. 2011 - Information on amphibian biology and conservation. [web application]. Berkeley, California: AmphibiaWeb. Available: <http://amphibiaweb.org/>.
- Angel F. 1946 - Faune de France. 45. *Reptiles et Amphibiens*. Paul Lechevalier, Paris, IV. 204 p.
- Aellen V. 1958 - Sur une nouvelle forme d'*Hydromantes* (Amphibia, Plethodontidae). *Senckenb. Biol., Frankfurt am Main.*, 39(3-4): 155-163, 3 figs.
- Aellen V. & Strinati P. 1975 - *Guide des grottes d'Europe occidentale*. Delachaux & Niestlé, Neuchâtel-Paris. 316 p.
- Aellen V. & Strinati P. 1976 - *Guida alle grotte d'Europa*. Zanichelli. 247 p.
- Alford R.A. & Richards S.J. 1999 - Global amphibian declines: A problem in applied ecology. *Annual Review of Ecology and Systematics* 30, 133-165.
- Arnold E.-N. & Ovenden D. 2010 - *Le guide herpéto : 228 amphibiens et reptiles d'Europe*. Delachaux et Niestlé. Collection du naturaliste. 287p.

### B

---

- Beck P. 1966 - Reptiles et Batraciens des Alpes-Maritimes. *Riviera Scientifique*, 2: 29-32.
- Beck P. 1967 - Reptiles et Batraciens des Alpes-Maritimes, suite. *Riviera Scientifique*, 3-4: 45-48.
- Beebee T.J.C. & Griffiths R.A. 2005 - The amphibian decline crisis: A watershed for conservation biology ? *Biological conservation* 125, 271-285.
- Bour R., Cheylan M., Crochet P.-A., Geniez P., Guyétant R., Haffner P., Ineich I., Naulleau G, Ohler A.-M. & Lescure J. 2008 - Liste taxinomique actualisée des Amphibiens et Reptiles de France. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 126: 37-43.
- Brizzi R., Calloni C. & Delfino G. 1994 - Structural and ultrastructural comparison between tail base and mental glands in *Hydromantes*. *Animal Biology* 3: 31-40.



Buriola E., Pastorino M.-V. & Bona F.-V. 2005 – *Distoichometra italica* n. sp. (Cestoda, Nematotaeniidae) del Geotritone europeo *Speleomantes strinatii* (Aellen, 1958) in Liguria. [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 Mus. civ. St. nat. «G. Doria», Genova 97*: 79-97.

Burstel H. & Valladares L. 2006 - Compte rendu de prospection entomologique dans le Parc National du Mercantour. Rapport de mission, 7 p.

## C

---

Carranza S., Romano A., Arnold E.-N. & Sotgiu G. 2008 - Biogeography and evolution of European cave salamanders, *Hydromantes* (Urodela: Plethodontidae), inferred from mtDNA sequences. *J. Biogeogr.*, 35(4): 724-738.

Castanet J. & Guyétant R. 1989 - *Atlas de répartition des amphibiens et reptiles de France*. SHF & MNHN, Paris, 191 p.

Casali S., Suzzi Vallia A., Busignani G. & Tedaldi G. 2005 – I costumi arboricoli di *Speleomantes italicus* (Dunn, 1923) nella Repubblica di San Marino. [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 Mus. civ. St. nat. «G. Doria», Genova 97*: 145-152.

Chiari Y., Van der Meijden A., Mucceda M., Lourenço J.-M., Hochkirch A. & Veith M. 2012 - Phylogeography of Sardinian Cave Salamanders (Genus *Hydromantes*) Is Mainly Determined by Geomorphology. *PLoS ONE* 7(3): doi:10.1371/journal.pone.0032332.

Cimmaruta R., Forti G., Nascetti G. & Bullini L. 1999 – Spatial distribution and competition in two parapatric sibling species of European plethodontid salamanders. *Ethology, Ecology & Evolution* 11: 383-398

Cimmaruta R., Forti G., Lanza B. & Nascetti G. 2005 - The effects of Quaternary glaciations on the genetic structure of *Speleomantes strinatii* (Aellen, 1958) (Amphibia, Plethodontidae). [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 Mus. civ. St. nat. «G. Doria», Genova 97* : 109-121.

Creac'h Y. 1967 - *Inventaire spéléologique de la France, Alpes-Maritimes*. BRGM. 350p.

Crochet P.-A. 2007 - Nomenclature of European Plethodontid salamanders: *Speleomantes* Du Bois, 1984 has precedence over *Atylodes* Gistel, 1868. *Amphibia-Reptilia*, 28: 170-171.



# D

---

Deban S.-M., O'Reilly J.-C., Dicke U. & van Leeuwen J.-L. 2007 - Extremely high-power tongue projection in plethodontid salamanders. *J. Exp. Biol.*, 210 : 655-667.

Deban S.-M. & Richardson J.-C. 2011 - Cold-Blooded Snipers: Thermal Independence of Ballistic Tongue Projection in the Salamander *Hydromantes platycephalus*. *J. Exp. Zool.*, 313A : 618-630.

De Biaggi M., Leccia M.F., Kroupa A. & Monje J.C. 2010 - Creating a biodiversity inventory in protected areas to increase knowledge of their natural heritage and to improve land management. *eco.mont.* 2: 49-52.

Dejean T., Miaud C. & Ouellet M. 2010 – La chytridiomycose une maladie émergente des amphibiens. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 134 : 27-46.

Delauge J., Martinerie G. & Deso G. 2010 - Inventaire et expertise de l'herpétofaune des Alpes-Maritimes et des Alpes-de-Haute-Provence. ZNIEFF inventaire du patrimoine naturel. Conservatoire-Etudes des Ecosystèmes de Provence - Alpes du Sud. Sisteron. 14 p.

Delfino M., Razzetti E. & Salvidio S. 2005 – European plethodontids: palaeontological data and biogeographical considerations (Amphibia). [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 Mus. civ. St. nat. «G. Doria»*, Genova, 97: 45-58.

Dubois A. 1984 – Miscellanea nomenclatorica batrachologica (IV). *Alytes, Paris* 3 (3): 103-110.

Dunn E.-R. 1923 - Mutanda Herpetologica. *Proc. New England Zool. Club* 8 : 39-4.

# E

---

Ewald P. 1976 [1977] - L'Hydromante d'Europe dans le sud-est de la France. *Riviera scientifique* 63(3-4): 35-38.

Ewald P. 1996 - Clans : nouvelles stations à *Hydromantes* Gistel pour les Alpes-Maritimes - France (Amphibia Plethodontidae). *Biocosme Mesogéen*, 13(2): 65-68.



# F

---

Favelli M., Repetto R., Sotgiu G. & Bovero S. 2007 – Preliminary observations on tail autotomy in Sardinian Cave Salamander (*Speleomantes imperialis sarrabusensis*). In: Bologna M. A., Capula M., Carpaneto G. M., Luiselli L., Marangoni C. & Venchi A. (eds): Riassunti del 6° Congresso nazionale della *Societas Herpetologica Italica* (Roma, 27 settembre – 1 octobre 2006). Stilgrafica, Roma: 68.

Ficetola G-F., Pennati R. & Manenti R. 2012 - Do cave salamanders occur randomly in cavities? An analysis with *Hydromantes strinatii*. *Amphibia-Reptilia* 33: 251-259.

Ficetola G-F., Pennati R. & Manenti R. 2013 - Spatial segregation among age classes in cave salamanders: habitat selection or social interactions? *Population Ecology* 55 : 217-226.

Forti G., Cimmaruta R. & Nascetti G. 2005 - Behavioural responses to seasonal variations of autoecological parameters in populations of *Speleomantes strinatii* (Aellen, 1958) and *S. ambrosii* (Lanza, 1955) (Amphibia, Plethodontidae). Atti del Primo Convegno Nazionale «Biologia dei geotritoni europei. Genere *Speleomantes*». Genova e Busalla (GE) - 26 e 27 ottobre 2002. *Annali Mus. civ. St. nat. «G. Doria»*, Genova, 97: 179-192.

Frost D.-R., Grant T., Faivovich J., Bain R.-H., Haas A., Haddad C.F.-B., De Sà R.-O., Channing A., Wilkinson M., Donnellan S.-C., Raxworthy C.-J., Campbell J.-A., Blotto B.-L., Moler P., Drewes R.-C., Nussbaum R.-A., Lynch J.-D, Green D.-M. & Wheeler W.-C. 2006 - The amphibian tree of life. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 297: 1-291.

# G

---

Gasc J.-P., Cabela A., Crnobrnja-Isailovic J., Dolmen D., Grossenbacher K., Haffner P., Lescure J., Martens H., Martínez Rica J.-P., Maurin H., Oliveira M.-E., Sofianidou T.-S., Veith M. & Zuiderwijk A. (ed.). 2004 - *Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe*. Collection Patrimoines Naturels, 29, Societas Europaea Herpetologica, Muséum national d'Histoire naturelle & Service du Patrimoine Naturel, Paris. 520 p.

Gerriet O. 2009 - Etude concernant la faune et les habitats remarquables présents sur la commune de Roquebillière (quartiers concernés par la création du Plan Local d'Urbanisme). Rapport d'étude, MHNN. Nice. 14 p.

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)

## J

---

Jaeger R.-G. & Gabor C.-R. 1993 – Intraspecific chemical communication by territorial salamander via the postcloacal gland. *Copeia*, 4 : 1171-1174.

## L

---

Lanza B. & Vanni S. 1981 – On the biogeography of plethodontid salamanders (Amphibia, Caudata), with a description of a new genus. *Monitore zool. ital.* (new series) 15: 117-121.

Lanza B., Nascetti G. & Bullini L. 1982 – Tassonomia biochimica del genere *Hydromantes* (Amphibia, Plethodontidae). *Boll. di Zool.* 49 (Supplement): 103.

Lanza B. 1983 – Ipotesi sulle origini del popolamento erpetologico della Sardegna. *Lavori Soc. ital. Biogeogr.* 8 (Supplement) [1980]: 723-744.

Lanza B. 1986 – I Rettili e gli Anfibi. In: *L'ambiente naturale in Sardegna* (Elementi di base per la conoscenza e la gestione del territorio) Camarda I., Falchi S. & Nudda G.(eds); pp.289-321 & 549-550, Carlo Delfino; Sassari. 557 p.

Lanza B., Caputo V., Nascetti G. & Bullini L. 1995 - Morphologic and genetic studies of the European plethodontid salamanders : taxonomic inferences, Monografie XVI. Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino. 366 p.

Lanza B. & Leo P. 2001 - Prima osservazione sicura di riproduzione vivipara nel genere *Speleomantes* (Amphibia: Caudata: Plethodontidae) (pp. 317-319). [In: Barbieri F., Bernini F. & Fasola M. (eds); Atti 3° Congresso Nazionale *Societas Herpetologica Italica* (Pavia, 14-16 settembre 2000)]. *Pianura, Cremona*, 13: 360 p.

Lanza B., Pastoreli C., Laghi P. & Cimmaruta R. 2005a [2006] - A review of systematics, taxonomy, genetics, biogeography and natural history of the genus *speleomantes* dubois, 1984 (Amphibia Caudata Plethodontidae). *Atti Mus. Civ. Stor. Nat. Trieste*, Supp. 52: 5-135.

Lanza B., Cimmaruta R., Forti G., Bullini L. & Nascetti G. 2005b – Bianchi's cave salamander, *Speleomantes ambrosii bianchii* n. ssp. (Amphibia, Caudata, Plethodontidae). [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 Mus. civ. St. nat.* «G. Doria», Genova 97: 59-77.



Leccia M.-F & Morand A. 2013 - L'Inventaire Biologique Généralisé du territoire Mercantour / Alpi Marittime : Sept années de collaboration entre gestionnaires d'espaces naturels protégés et taxonomistes. *Nature de Provence*, 2 : 103-114.

Lescure J. 2008 - Note explicative à la liste taxinomique actualisée des Amphibiens et Reptiles de France. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 126: 25-36.

Lieberherr S., Sant S., Jardin M., Gerriet O., Saillard G., Renet J. & Deffarges J. 2005 - Inventaire et expertise des oiseaux, mammifères (hors chiroptères), reptiles et amphibiens du site Natura 2000 FR9301569 « Vallons Obscurs de Nice et Saint-Blaise ». Rapport de synthèse. Conservatoire-Etudes des Ecosystèmes de Provence-Alpes du Sud. Nice. 16 p.

Lindström J., Reeve R. & Salvidio S. 2010 - Bayesian salamanders: analysing the demography of an underground population of the European plethodontid *Speleomantes strinatii* with statespace modeling. *BMC Ecology*, 10 : 4.

Lombard E.-R. & Wake D.-B. 1986 - Tongue Evolution in the Lungless Salamanders, Family Plethodontidae IV. Phylogeny of Plethodontid Salamanders and the Evolution of Feeding Dynamics. *Syst. Zool.*, 35 (4) : 532-551.

# M

---

Martinerie G. 2011 - Inventaire et expertise de l'herpétofaune des Alpes-de-Haute-Provence et du Var. ZNIEFF inventaire du patrimoine naturel. Conservatoire d'espaces naturels de Provence Alpes-Côte d'Azur. Sisteron. 16 p.

McCallum M.-L. 2007 - Amphibian Decline or Extinction? Current Declines Dwarf Background Extinction Rate. *J. Herpetol.*, 41 : 483-491.

Ménétrier F., Renet J. & Braud Y. 2010a - Inventaire et cartographie de la faune (reptiles/amphibiens, insectes, poissons) du site Natura 2000 FR 9301567 « Vallée du Careï -Collines de Castillon ». Volume 1 : rapport de synthèse. Conservatoire-Etudes des Ecosystèmes de Provence - Alpes du Sud. Antibes. 29 p.

Ménétrier F., Renet J. & Braud Y. 2010b - Inventaire et cartographie de la faune (reptiles/amphibiens, insectes, poissons) du site Natura 2000 FR9301566 « Site à chauve-souris de Breil/Roya ». Volume 1 : rapport de synthèse. Conservatoire-Etudes des Ecosystèmes de Provence - Alpes du Sud. Antibes. 26 p.

Ménétrier F., Renet J. & Braud Y. 2010c - Inventaire et cartographie de la faune (reptiles/amphibiens, insectes, poissons) du site Natura 2000 FR9302005 «La Bendola». Volume 1 : rapport de synthèse. Conservatoire-Etudes des Ecosystèmes de Provence - Alpes du Sud. Antibes. 26 p.

Ménétrier F., Renet J. & Braud Y. 2010d - Inventaire et cartographie de la faune (reptiles/amphibiens, insectes, poissons) du site Natura 2000 FR9301561 « Marguareis - Ubac de



Tende à Saorge ». Volume 1 : rapport de synthèse. Conservatoire-Etudes des Ecosystèmes de Provence - Alpes du Sud. Antibes. 27 p.

Min M.-S., Yang S.Y., Bonett R.M., Vieites D.R., Brandon R.A. & Wake D.B. 2005 - Discovery of the first Asian plethodontid salamander. *Nature*, 435: 87-90.

Morand A & Bovero S. 2013 - Les amphibiens du Parc national du Mercantour (PNM) et du Parco naturale Alpi Marittime (PNAM) : bilan des connaissances et perspectives d'études. *Nature de Provence*, 2 : 79-89.

Muratet J. 2008 – *Identifier les amphibiens de France métropolitaine*. Association Ecodiv. Coll. Guide de terrain. 291p.

## N

---

Nascetti G., Cimmaruta R., Lanza B. & Bullini L. 1996 – Molecular taxonomy of European plethodontid salamanders (genus *Hydromantes*). *J. Herpetol.* 30 (2): 161-183.

## O

---

Oneto F. & Salvidio S. 2005 - Dati preliminari sulla distribuzione delle prede di *Speleomantes strinatii* (Aellen) nella Stazione Biospeleologica di S. Bartolomeo (GE) (Amphibia, Plethodontidae). [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 Mus. civ. St. nat. «G. Doria», Genova* 97: 161-168.

Oneto F., Ottonello D., Pastorino M.-V. & Salvidio S. 2010 – Posthatching parental care in salamanders revealed by infrared video surveillance. *J. Herpetol.*, 44 (4) : 649-653.

Oneto F., Ottonello D., Pastorino M.-V. & Salvidio S. in prep - Studio preliminare dell'attività motorica circadiana in *Hydromantes* (*Speleomantes*) *strinatii* nella stazione biospeleologica di Besolagno (Savignone, Genova).

Ovaska K. 1989 – Pheromonal divergence between populations of the salamander *Plethodon vehiculum* in British Columbia. *Copeia*, (3) : 770-775.



# P

---

Pasmans F., Van Rooij P., Blooi M., Tessa G., Bogaerts S., et al. 2013 - Resistance to Chytridiomycosis in European Plethodontid Salamanders of the Genus *Speleomantes*. *PLoS ONE* 8(5): e63639. doi:10.1371/journal.pone.0063639

Pastorelli C., Laghi P. & Scaravelli D. 2005 – Spacing of *Speleomantes italicus* (Dunn, 1923): application of a geographic information system (G.I.S.) (Amphibia, Plethodontidae). [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 Mus. civ. St. nat. «G. Doria»*, Genova 97: 169-177.

Pastorelli C., Laghi P. & Scaravelli D. 2006 – Predazione su *Speleomantes italicus* (Amphibia, Caudata, Plethodontidae) da parte di *Meta menardi* (Arachnida, Araneae, Metidae). In: Bologna M. A., Capula M., Carpaneto G. M., Luiselli L., Marangoni C. & Venchi A. (eds): Riassunti del 6° Congresso nazionale della *Societas Herpetologica Italica* (Roma, 27 settembre – 1 ottobre 2006). Stilgrafica, Roma: 166.

Pounds J.A. 2001 - Climate and amphibian declines. *Nature* 410, 639-640.

# R

---

Raffaelli J. 1983 - Confirmation de la présence d'Hydromantes (*Hydromantes italicus*) dans l'arrière-pays niçois. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 27: 43-44.

Raffaelli J. 2007 – *Les Urodèles du monde*. Edition Penclen. 377p.

Renet J., Gerriet O., Jardin M. & Magne D. 2008 - Les populations de Phyllodactyle d'Europe *Euleptes europaea* dans les Alpes-Maritimes : premiers éléments sur leur répartition et leur écologie. *Faune de Provence*, 24-25: 117-126.

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. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 141 : 3-22.

Renet J. & Delauge J. 2012 - Vers la mise en place d'une stratégie conservatoire régionale en faveur du Spéléropès de Strinati *Speleomantes strinatii* (Aellen, 1958) dans le sud-est de la France. *Nature de Provence*, 1 : 5-13.

Rollmann S.-M., Houck L.-D. & Feldhoff R.-C. 1999 - Proteinaceous Pheromone Affecting Female Receptivity in a Terrestrial Salamander. *Science*, 285 : 1907-1909.



Romano A., Amat F., Rivera X., Sotgiu G. & Carranza. 2010 - Evidence of tail autotomy in the European plethodontid *Hydromantes (Atylodes) genei* (Temmick and Schlegel, 1838) (Amphibia: Urodela: Plethodontidae). *Acta Herpetologica*, 5 (2) : 199-205.

Ruggi A., Cimmaruta R., Forti G. & Nascetti G. 2005 - Preliminary study of a hybrid zone between *Speleomantes italicus* (Dunn, 1923) and *S. ambrosii* (Lanza, 1955) in the Apuan Alps, using RFLP analysis (Amphibia, Plethodontidae). [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 Mus. civ. St. nat. «G. Doria», Genova* 97: 135-144.

## S

---

Salvidio S. 1990 – Régime alimentaire d'une population épigée de *Speleomantes ambrosii* (Caudata, Plethodontidae) de la Ligurie centrale (Italie septentrionale). *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 54 : 69-72.

Salvidio S. 1991 - Habitat ed attività stagionale delle popolazioni interstiziali di *Speleomantes ambrosii* nell'Alta Val Bisagno (Liguria centrale). *Riv. Piemontese St. Nat., Carmognola*, 12: 69-74.

Salvidio S. 1992 – Diet and food utilization in a rockface population of *Speleomantes ambrosii* (Amphibia, Caudata, Plethodontidae). *Vie et Milieu* 42 (1): 35-39.

Salvidio S. 1993 - Life history of the European plethodontid salamander *Speleomantes ambrosii* (Amphibia, Caudata). *Herpet. J.*, 3: 55-59.

Salvidio S., Lattes A., Tavano M. & Melodia F. 1994 – Ecology of a *Speleomantes ambrosii* population inhabiting an artificial tunnel. *Amphibia-Reptilia* 15 (1): 35-45.

Salvidio S. 2001 – Estimating terrestrial salamander abundance in different habitats: Efficiency of temporary removal methods. *Herpetol. Rev.* 32 (1) : 21-24.

Salvidio 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.

Salvidio S. 2003 - Spéleomante de Strinati *Speleomantes strinatii*. In : *Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg*. Duguet R. & Melki F. (ed.), pp. 320-323. Collection Parthénope, éditions Biotope, Méze (France). 480 p.

Salvidio S. 2006 – Demographic variability in two populations of the European plethodontid salamander *Speleomantes strinatii* (pp. 129-132). In: Böhme W., Bischoff W. & Ziegler T. (eds); *Herpetologia Bonnensis* [Proceedings of the 8th Ordinary General Meeting of the *Societas Europaea Herpetologica*, 23-27 August 1995, Bonn, Germany]; *Societas Europaea Herpetologica*; Bonn. 416 p.

Salvidio S. 2007 - Population dynamics and regulation in the cave salamander *Speleomantes strinatii*. *Naturwissenschaften*, 94 : 396-400.



Salvidio S. 2008 - Temporal variation in adult sex ratio in a population of the terrestrial salamander *Speleomantes strinatii*. *Herpetol. J.*, 18 : 66-68.

Salvidio 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.

Sant S. & Follet D. 2005 [2004] - Observation d'*Hydromantes strinatii* Aellen (Amphibia, Plethodontidae) dans le département des Alpes-Maritimes (France). *Biocosme Méditerranéen*, 21(4): 171-174.

Sindaco R., Doria G., Razzetti E. & Bernini F. (Eds.), 2006 - *Atlante degli anfibi e dei Rettili d'Italia / Atlas of Italian Amphibians and Reptiles*. Societas Herpetologica Italica, Edizioni Polistampa, Firenze. 792 p.

Speybroeck J., Beukema W. & Crochet P.-A. 2010 - A tentative species list of the European herpetofauna (Amphibia and Reptilia) — an update. *Zootaxa*, 2492: 1-27.

Storfer A. 2003 - Amphibian declines: future directions. *Diversity and Distributions* 9, 151-163.

## T

---

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](http://www.iucn.org/publications). 44 p.

Trauth S.-E., McCallum M.-L., Jordan R.-R. & Saugey D.-A. 2006 – Brooding postures and nest site fidelity in the western slimy salamander, *Plethodon albagula* (Caudata : Plethodontidae), from an abandoned mine shaft in Arkansas. *Herpetol. Nat. Hist.*, 9 (2) : 141-149.

## U

---

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.



# V

---

Van der Meijden A., Chiari Y., Mucedda M., Carranza S., Corti C. & Veith M. 2009 - Phylogenetic relationships of Sardinian cave salamanders, genus *Hydromantes*, based on mitochondrial and nuclear DNA sequence data. *Mol. Phyl. Evol.*, 51: 399-404.

# W

---

Wake D.-B., Salvador A. & Alonso-Zaragoza M.-A. 2005 - Taxonomy of the Plethodontid salamander genus *Hydromantes* (Caudata: Plethodontidae). *Amphibia-Reptilia*, 26: 543-548.

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*, ed. 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.

