



# Les amphibiens du Parc national du Mercantour (PNM) et du Parco naturale Alpi Marittime (PNAM) : bilan des connaissances et perspectives d'études

## Amphibians of the Mercantour National Park and the Parco naturale Alpi Marittime: Current knowledge and study proposal

### Gli anfibi del Parco nazionale del Mercantour (PNM) e del Parco Naturale delle Alpi Marittime (PNAM): stato delle conoscenze e indirizzi di ricerca

<sup>1</sup> Parc national du Mercantour  
« Etude des Patrimoines Naturel et Culturel »

alain.morand@mercantour-parcnational.fr

<sup>2</sup> Association "Zirchiltagg" Sardinia  
Wildlife Conservation

stefano.bovero@tin.it

Alain Morand<sup>1</sup> et Stéfano Bovero<sup>2</sup>

#### RESUME

L'Inventaire Biologique Généralisé (All Taxa Biodiversity Inventory + Monitoring) des deux parcs a permis de relancer différentes études et travaux d'inventaires des populations d'amphibiens. Un premier bilan met en évidence le caractère encore très lacunaire de la connaissance de ce groupe zoologique tant en matière de distribution des espèces que des zones prospectées ainsi que l'absence d'objectifs clairement identifiés sur le territoire Mercantour / Alpi Marittime.

L'ATBI confirme la présence de la plupart des espèces précédemment citées dans les bases de données des deux parcs et la littérature. Pour ces espèces, une plus grande distribution de *Speleomantes strinatii* est révélée, l'absence d'espèces suspectées (*Salamandra lanzai* ; *Ichthyosaura alpestris*) est confirmée alors qu'il existe de petites populations à proximité.

Par ailleurs, certains enjeux de connaissances des populations d'amphibiens, en particulier dans leurs relations avec l'influence des pratiques d'alevinages ou celles de récentes maladies émergentes, sont mis en évidence.

Dans le contexte d'un programme d'assistance à la recherche (Risk Assessment of Chytridiomycosis to European Amphibian Biodiversity ou RACE), la Grenouille rousse *Rana temporaria* a fait l'objet de la recherche d'un champignon pathogène de l'ordre des Chytrides, *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd). Au même moment d'importantes mortalités de têtards, juvéniles et adultes de Grenouilles rousses ont été observés dans plusieurs lacs entre 2010 et 2013, suspectés d'être porteurs de pathogènes. Bd n'a pas été détecté dans ces lacs tandis qu'un Ranavirus a été identifié comme responsable de ces événements.

En définitive et au regard de l'intérêt patrimonial (national et européen) de certaines espèces (ex : *Speleomantes strinatii*) des deux côtés de la frontière et de problématiques scientifiques communes (alevinage et amphibiens, maladies émergentes), quelques axes stratégiques sont proposés pour la prochaine décennie tant pour améliorer la compréhension de la distribution de certaines espèces que pour asseoir un ensemble de connaissances utiles à la conservation et gestion des populations les plus menacées.

#### MOTS CLES :

amphibiens, Parc national du Mercantour, Parco naturale Alpi Marittime, distribution, inventaire, populations menacées, alevinage, maladies émergentes

#### SUMMARY

All Taxa Biodiversity Inventory (All Taxa Biodiversity Inventory + Monitoring) of the two parks permit to revive several studies and inventories of amphibian populations. A first assessment demonstrates the poor knowledge of this zoological group in both species distribution and sampled areas, and the absence of clearly identified scientific objectives on the territory Alpi Marittime / Mercantour.

The ATBI confirms the contemporary presence of most species listed in the available data base and in the literature..

Among these species, a larger distribution of *Speleomantes strinati* is revealed and suspected absence of species (e.g. *Salamandra lanzai* ; *Ichthyosaura alpestris*) is confirmed, while small populations can be present near the parks. . Some challenging questions related to amphibian populations, such as relation with fish introduction, or emerging infectious diseases, are revealed.

In the context of the UE program research RACE (Risk Assessment of Chytridiomycosis to European Amphibian Biodiversity), Common frog *Rana temporaria* were tested for the presence of the pathogenic chytrid fungus *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd) At the same period, important mortalities in tadpoles, metamorphosed juveniles and adults of this frog were observed in several lakes between 2010 and 2013. Bd was not detected in these lakes, while a Ranavirus was identified as responsible of these mortality events.

Finally and depending with the conservation (National and European) status of species (ex : *Speleomantes strinati*) in both territories and common scientific topics (e.g. fish stocking and amphibians ; emerging infectious diseases), several strategic axis are proposed for the next 10 years to improve the amphibian community distribution, and allow an effective habitat and vulnerable species management.

#### KEY WORDS :

amphibians, Mercantour National Park, Parco Alpi Marittime, distribution, inventory, threatened populations, fish introduction, emerging infectious disease

#### RIASSUNTO

L'Inventario Biologico Generalizzato ATBI (All Taxa Biodiversity Inventory + Monitoring) realizzato nei due parchi ha permesso di rilanciare lo studio e la ricerca sulla distribuzione e la caratterizzazione delle popolazioni di anfibi. Un primo bilancio ha messo in evidenza diverse lacune conoscitive relativamente all'effettiva distribuzione delle specie, alle aree monitorate e carenza nel delineare di obiettivi chiari nel territorio del Mercantour/Alpi Marittime.

L'ATBI ha confermato la presenza delle maggior parte specie precedentemente censite sulla base dei dati dei due parchi e delle fonti bibliografiche. Per alcune specie, come *Speleomantes strinati*, è stato possibile ampliare l'areale distributivo, mentre per altre (*Salamandra lanzai* ; *Ichthyosaura alpestris*) né è stata confermata l'assenza nei territori dei parchi e la loro presenza, a livello di piccole popolazioni, in comprensori vicini. Parallelamente sono stati messi in evidenza particolari aspetti delle popolazioni di anfibi, quali le criticità legate all'introduzione di pesci nei laghi e alla presenza di patologie emergenti.

Nel contesto di un programma di collaborazione al progetto RACE (Risk Assessment of Chytridiomycosis to European Amphibian Biodiversity), la rana temporaria *Rana temporaria* è stata oggetto di studio per la ricerca di un micete patogeno appartenente all'ordine dei Chitridi, *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd). Parallelamente tra il 2010 e il 2013 sono stati infatti rilevati, in diversi laghi, eventi di mortalità in massa di larve, giovani e adulti di rana temporaria, specie sospettata come portatrice di agenti patogeni. In questi laghi non è stata rilevata la presenza di B mentre un Ranavirus è stato riconosciuto causa del fenomeno.

Analisi specifiche hanno rilevato l'assenza di chitridiomicosi ma anche la presenza di un'altra patologia infettiva, dovuta a *Ranavirus*.

In conclusione sono state definite alcune linee strategiche di studio e conservazione riguardanti alcune specie di importanza nazionale e europea (es. *Speleomantes strinati*) e sulle problematiche scientifiche comuni del PNM e PANM (relazione pesci/anfibi e patologie emergenti). Queste linee di azione potranno, nel corso del prossimo decennio, implementare le informazioni sulla distribuzione di alcune specie e contribuire a mettere insieme conoscenze utili alla conservazione e alla gestione delle popolazioni più minacciate.

#### PAROLE CHIAVE :

anfibi, Parco nazionale del Mercantour, Parco naturale delle Alpi Marittime, distribuzione, inventario, popolazioni vulnerabile, introduzione di pesci , patologie emergenti.

**INTRODUCTION**

Avec près de 2 500 km<sup>2</sup> de territoire protégé, le Parc national du Mercantour est devenu avec son voisin italien (figure 1), le Parco naturale Alpi Marittime, un haut lieu de la protection de la biodiversité en Europe, 963 km<sup>2</sup> y bénéficiant d'une protection stricte dont l'Etat français pour le Mercantour et la Région Piémont pour Alpi Marittime sont garants (Morand et Commenville, 2010). Cela représente plus de 30% des 8 000 km<sup>2</sup> d'espaces protégés dans les Alpes.

Alors qu'une espèce d'amphibiens sur cinq dans le monde, dont de nombreuses espèces endémiques risquent de disparaître d'ici 2050 (Temple et Cox, 2009), il est urgent d'inventorier les espèces et d'évaluer l'état des populations dans les espaces protégés de l'Arc Alpin qui peuvent être considérés comme des observatoires d'altitude des changements de la diversité écologique. Si les amphibiens de ce territoire ont fait l'objet de quelques travaux et études au cours des 30 dernières années, aucun inventaire approfondi n'a pu être réalisé à ce jour sur une telle superficie et ce n'est que très récemment que les chercheurs

se sont intéressés à l'état démographique et sanitaire des populations, aux interactions avec les autres espèces aquatiques ainsi qu'à la qualité de leurs habitats.

Dans le contexte de l'Inventaire Biologique Généralisé (2007-2013) (Biaggi *et al.*, 2010; Leccia, 2012), la recherche d'espèces à enjeu patrimonial a été effectuée ainsi que l'étude approfondie de sites à enjeu. Pour exemple, le parc national du Mercantour et celui d'Alpi Marittime portent une responsabilité européenne pour le Spéléropès de Strinati *Speleomantes strinatii* Aellen, 1958, petit urodèle terrestre à aire de répartition restreinte (extrême sud-est de la France, Alpes ligures et frange septentrionale des Apennins) et quasi menacé, inscrit sur la liste rouge française de l'IUCN (Renet et Delauge, 2012). Concernant les milieux, les lacs d'altitude sont devenus l'une des priorités de la Charte du Parc national du Mercantour, dans l'objectif notamment d'une gestion intégrée et concertée entre les différents gestionnaires et usagers (Parc National du Mercantour, 2012; Morand, 2013).

En conséquence, cet article a comme premier objectif de fournir un état actuel des connaissances sur les amphibiens en matière d'inventaires, suivis, études et travaux de recherche

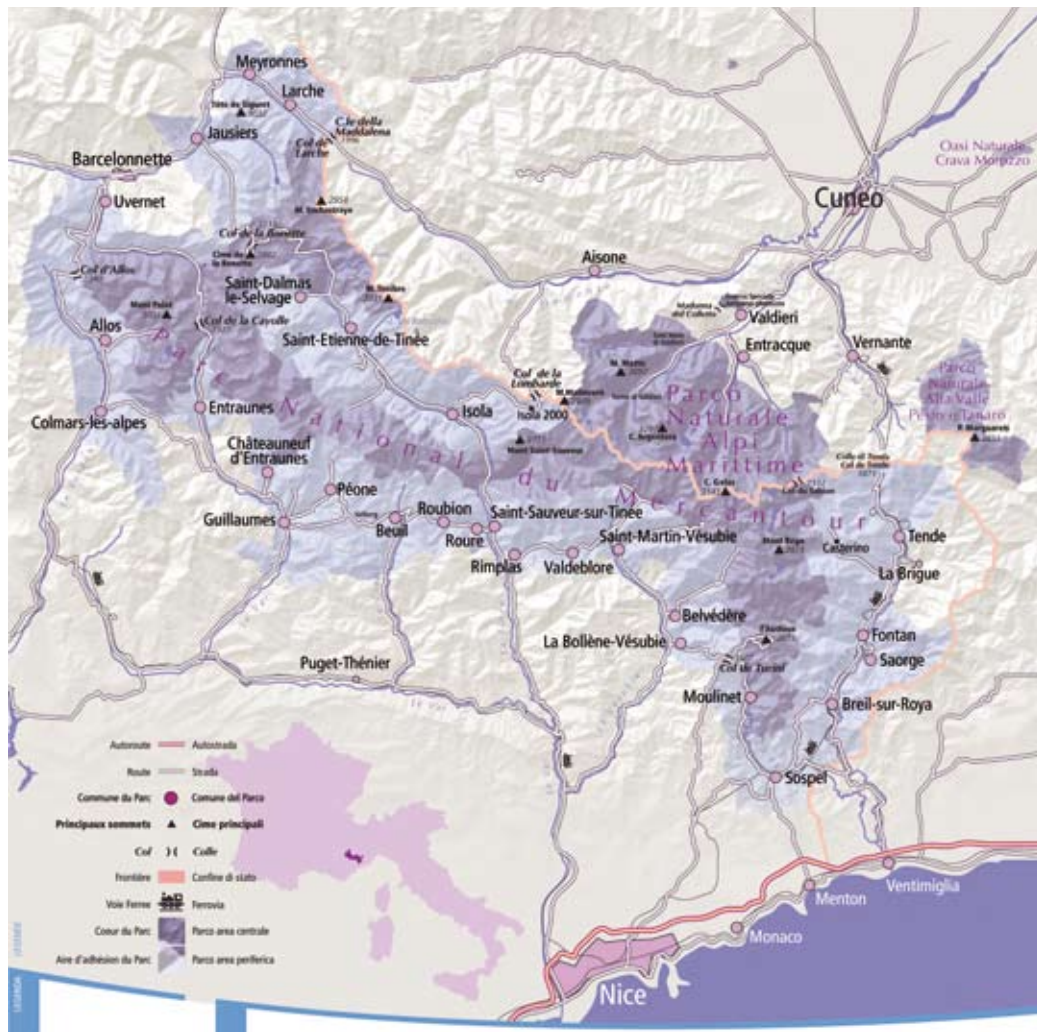


Figure 1 : le Parc National du Mercantour (PNM) et le Parco naturale Alpi Marittime (PNAM) (source : PNM et PNAM)  
 Figure 1: General map of PNM and PNAM (source: PNM et PNAM)

menés dans les deux parcs. Le second objectif est d'orienter à moyen et long terme les actions d'inventaires et de suivis, les études, voire les actions de gestion qui pourraient être poursuivies ou initiées en réponse aux enjeux de recherche et de conservation des populations d'amphibiens.

## MATÉRIELS ET MÉTHODES

Les données exploitées dans ce manuscrit sont issues d'une part, de la base de données « Contact » du Parc du Mercantour et celle d'Alpi Marittime et d'autre part de données de terrain encore non saisies dans les bases de données des deux parcs et issues de prospections récentes de l'Inventaire Biologique Généralisé au cours de la période 2007-2013. Les notes, les rapports d'étude ou de stage et les publications ont été également consultés.

La participation au programme de veille sanitaire et d'épidémiologie des populations d'amphibiens (Risk Assessment of Chytridiomycosis to European Amphibian Biodiversity 2010-2012) a favorisé également, au delà de son objectif premier en matière d'état sanitaire des populations, l'apport d'informations en matière d'inventaires.

L'effort de prospection a été très hétérogène et variable dans les deux espaces protégés. Il s'est appuyé sur des techniques d'observations très diverses : observation diurne ou nocturne à vue des adultes et des larves ; écoute des chants pour les anoures ; capture à l'épuisette ; pièges nocturnes lumineux de construction artisanale ou standardisés (Drechsler *et al.*, 2012) ; récolte de certains spécimens pour le Muséum d'histoire naturelle (Knoepffler, 1967).

Parsouci de méthodes d'observations facilement réalisables par le personnel en charge des protocoles d'acquisition de données naturalistes (gardes-moniteurs, techniciens, etc.), quelques formations à la connaissance de l'écologie des amphibiens et à la détermination des différentes écophases larvaires ou adultes ont été réalisées (1988, 2010, 2011) sur le territoire de l'un des deux parcs ou via un organisme de formation (Acteurs, Territoires, Espaces

Naturels). L'utilisation des ouvrages de détermination de Miaud et Muratet (2004) ou Muratet (2008) a fait l'objet d'une initiation par les équipes de terrain.

## RÉSULTATS

### *Inventaires de type Atlas, diagnostics Natura 2000 et autres prospections naturalistes*

Au sein du territoire du PNM, les premiers travaux sur les amphibiens ont commencé à la fin des années 60 entrepris par certains chercheurs du Muséum d'Histoire naturelle (Knoepffler, 1967). Ils seront suivis de prospections naturalistes par les gardes-moniteurs dès la création du PNM en 1979 et les observations capitalisées progressivement dans une base de données (Perfus, 1993). Un protocole d'inventaire structuré des espèces d'amphibiens, mais également de reptiles, sera mis en place sur des habitats privilégiés lors de sorties spécifiques le plus souvent diurnes, ou au hasard d'autres missions (Cheylan, 1988 ; Grillet, 1988). Ce protocole construit pour durer au moins cinq années (Cheylan, 1989) servira de base aux cartes de distribution des espèces de l'atlas du PNM (par mailles de 5 x 5 Km) et à la localisation de zones d'écrasement routier pour le crapaud commun (Claudin et Mielle, 2002).

Ayant comme principal objectif la caractérisation et la distribution générale des peuplements herpétologiques selon les grands types de milieux, ce premier grand inventaire atteste de la présence de quatre espèces d'amphibiens à large répartition : la Grenouille rousse *Rana temporaria* Linnaeus, 1758 (figure 2), le Crapaud commun *Bufo bufo* Linnaeus, 1758, la Salamandre tachetée *Salamandra atra* Linnaeus, 1758 ainsi qu'également le Spéléropès de Strinati (figure 3) géographiquement localisé à certaines zones. Quelques rares données de Crapaud accoucheur *Alytes obstetricans* Laurenti, 1768 sont aussi collectées.



Figure 2 : Adulte de Grenouille rousse *Rana temporaria*, juillet 2012, Lac de Beuil, Beuil (06). Photo : A. Morand.  
Figure 2: Adult Common frog *Rana temporaria*, July 2012, Lac de Beuil, Beuil (06). Picture: A. Morand.



Figure 3 : Spéléropès de Strinati *Speleomantes strinatii*, amphibien urodèle endémique de l'extrême sud-est de la France et le nord-ouest de l'Italie, 2009, Grotte d'Aspremont. Photo : J. Lopez.  
Figure 3: Strinati's cave salamander *Speleomantes strinatii*, endemic caudata amphibian in SE French and NW Italian, 2009, Cave « Aspremont ». Picture: J. Lopez.

La présence de deux autres espèces, la Grenouille verte *Pelophylax* sp. (ou son complexe) et la Rainette méridionale *Hyla meridionalis* Boettger, 1874, a aussi été détectée dans la vallée de la Roya (BD « Contact » PNM) non loin de la commune de Sospel, mais ces données restent rares et à approfondir. Quelques écoutes et observations effectuées à Lucéram sur la rivière « Le Paillon » de chant de Grenouille rieuse *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771) et d'un individu de Grenouille verte sur le site de Fanguetto dans la Bendola semblent également confirmer la présence du complexe de Grenouille verte (obs. pers.) sur le territoire du parc ou son proche voisinage.

Si la plupart des espèces fait l'objet régulièrement de nouvelles observations de la part d'agents du parc, ajoutées à la base de données « Contact », aucune campagne de prospection structurée, depuis celle effectuée entre 1988 et 1993, n'a été relancée. Seul un effort plus soutenu sur le Spélépès de Strinati a été engagé récemment. En effet, dans la dynamique de l'Inventaire Biologique Généralisé et la création d'un groupe bio spéléologique (sous le pilotage de Tordjman et Lemaire), c'est avec le CEN PACA et le Muséum d'Histoire Naturelle de Nice qu'une compilation de données anciennes et de nouvelles prospections ont été effectuées en vue de l'actualisation de la distribution du Spélépès (Renet *et al.*, 2012). Deux autres opérations ponctuelles ont été menées également, l'une d'entre elles en raison de la possible présence historique du Triton alpestre *Ichthyosaura alpestris apuana* (Bonaparte, 1839) sur les lacs de Chaffour (figure 4) et Cimon, préférés au Lac de Tenibre historiquement cité par Knoepffler (1967) mais suspectés d'erreur de localisation (P. Orméa, comm. pers.) dans la haute vallée de la Tinée, l'autre en raison d'une observation suspectée être de la Salamandre de Lanza *Salamandra lanzai* (Nascetti, Andreone, Capula et Bullini, 1988) dans la vallée de l'Ubaye (G. Lombart, comm. pers.) d'où une prospection ciblée d'une équipe du PNM (Morand, 2009).



Figure 4 : Lacs de Chaffour et Cimon, août 2011, Saint-Etienne de Tinée (06). Photo : A. Morand.  
Figure 4 : Lakes « Chaffour » and « Cimon », August 2011, Saint-Etienne de Tinée (06). Picture : A. Morand.

Certains secteurs ont aussi fait l'objet de prospections approfondies soit dans le cadre d'études ciblées (Bergeal, 1996 ; Rufroy 1996 ; Schmidlin, 1996) soit en vue d'établir un diagnostic « zéro » de sites Natura 2000 (Cluchier, 2002) ou de zone à forts intérêts, comme récemment, la réserve naturelle régionale des Gorges de Daluis (Martinerie, 2013). Ces inventaires confirment et précisent la présence et la distribution des espèces les plus communes et l'absence de celles en limite de répartition ou seulement suspectées.

Au terme des différentes études et prospections, le parc renferme, en conséquence, un nombre relativement faible d'espèces d'amphibiens, soit huit espèces.

- quatre espèces à observations régulières et grande étendue: le Crapaud commun, la Grenouille rousse, la Salamandre tachetée, le Spélépès de Strinati,
- une espèce d'observation régulière sur des sites très localisés : l'Alyte accoucheur dont la recherche doit se poursuivre, notamment sur d'anciennes localisations (ex : Moyenne-Tinée),
- trois espèces dont la présence mérite d'être confirmée, précisée : la Rainette méridionale, la Grenouille rieuse, la Grenouille de *Lessona Pelophylax lessonae* Camerano, 1882,
- deux espèces non trouvées malgré de nouvelles prospections mais dont la présence mérite d'être toujours recherchée : la Salamandre de Lanza, le Triton alpestre dont la population la plus proche connue se trouve au Lac de la Cabane situé sur la commune du Lauzet (Alpes de Haute-Provence) au nord-ouest du Parc du Mercantour.

Pour le Parco naturale Alpi Marittime (PNAM), la connaissance herpétologique est restée longtemps lacunaire sans échantillonnage systématique ni aucune étude approfondie. L'inventaire des espèces a donc été longtemps incomplet, avec de grandes portions de territoire jamais prospectées (Morisi, 1983 ; Andreone et Sindaco, 1998). Il faut attendre les travaux de Falzoi en 2004 ainsi que la poursuite des prospections dans le cadre du programme ATBI (Bovero, 2012) ou de prospections élargies aux Alpes italiennes (Bovero *et al.*, 2013) pour avoir une photographie plutôt précise sur la distribution des amphibiens dans le PNAM. Oneto et Ottonello (2012) étudient également la distribution réelle et potentielle du Spélépès de Strinati de la zone SIC IT1160056 « Alpi Marittime » et zones contigües du Parc.

Au terme des différentes études et prospections, le parc comprend, quatre espèces.

- trois espèces d'observation régulière, la Grenouille rousse, le Crapaud commun et la Salamandre tachetée,
- une espèce rare et localisée, le Spélépès de Strinati qui n'est connu que dans un site, la grotte du bandit et ses environs proches,
- deux autres espèces ont été contactées à proximité du PNAM : le Triton alpestre dont la plus proche population connue se trouve en Haute-Vallée du Tanaro dans la région Piémont, dans le lac Quarzina, et la Grenouille

agile *Rana dalmatina* Fitzinger in Bonaparte, 1838 à proximité de Valdiéri.

**Assistance au programme de recherche « Risk Assessment of Chytridiomycosis to European Amphibian Biodiversity » (RACE)**

Le PNM participe au programme européen RACE (Risk Assessment of Chytridiomycosis to European Amphibian Biodiversity – <http://www.bd-maps.eu/>.) dont l’ambition est d’évaluer l’état sanitaire des populations d’amphibiens en Europe, notamment l’impact pathologique d’un champignon pathogène *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd). C’est la connaissance de périodes favorables aux frayères de Grenouille rousse dans des sites accessibles par les gardes-moniteurs (P. Archimbaud, comm. pers., 2011) qui a déterminé le choix du Lac de Millefont en mai 2011 pour y prélever une trentaine d’individus distincts à échantillonner (figure 5). Aucune présence du champignon n’a été détectée lors de ces premières analyses (Dejean, 2012). En conséquence, le test d’une seconde cible, l’Alyte accoucheur, espèce particulièrement vulnérable à la mycose (Bosh et al., 2000), s’est effectué, en août 2012 sur le Lac de Beuil, l’une des rares stations connues comme ayant une population viable et conséquente d’Alyte accoucheur dans les Alpes-Maritimes. L’analyse de quatre individus (un juvénile, trois adultes) a été négative. La découverte de cadavres (têtards, juvéniles et adultes) de Grenouilles rousses dans plusieurs lacs (lacs de Prals, plusieurs lacs de la vallée des Merveilles, ...) a permis, par ailleurs, de détecter la présence d’un autre pathogène, un Ranavirus. Des expériences réalisées en 2013 (Miaud, 2013) ont montré la relation de causalité entre le Ranavirus détecté sur les cadavres de Grenouille rousse récoltés en 2012 et la mortalité de celles-ci.

Dans le PNAM, si plusieurs cas de mortalité ont été également constatés sur des Grenouilles rousses (Bovero, 2012), ces individus n’ont pas fait l’objet d’analyse virologique. La recherche du champignon tueur (Bd) a toutefois été effectuée par une équipe italienne de chercheurs sur le Spélerpès de Strinati, démontrant l’absence de chytridiomycose d’une part mais surtout sa forte résistance à la contamination (Pasman et al., 2012).

**Lacs de montagne : poissons et amphibiens**

La question de l’introduction de poissons, notamment de la famille des Salmonidés, dans les lacs de montagne par les pratiques d’alevinage fait l’objet de l’attention des deux parcs. Au cours de ces dernières années et soutenu par la démarche ATBI, les deux parcs ont été particulièrement vigilants pour identifier les menaces sur les populations d’amphibiens. Il en ressort, de part et d’autre de la frontière, une problématique commune aux deux parcs, qui est celle de la forte introduction de poissons dans de nombreux lacs et certains cours d’eau. Les premiers inventaires effectués au cours de cette dernière décennie et ceux effectués au cours des étés 2012 et 2013 (Bovero 2012 ; Bovero et al., 2012), respectivement, dans le PNAM et le PNM constatent l’absence totale ou la quasi-absence de pontes et têtards de Grenouille rousse dans les lacs alevinés avec plusieurs espèces de Salmonidés (ex : lac de Graveirette, commune de Valdeblore 06) ; lacs Balaour nord et sud (Vésubie)). Il est observé, par ailleurs, de manière contigüe à ces lacs, de grande quantité de têtards dans les petits plans d’eau et zones humides, plus ou moins temporaires. Ces observations, bien qu’elles doivent être confirmées sur un plus grand nombre de lacs et dans d’autres vallées, soulèvent plusieurs hypothèses.



Figure 5 : Mise en œuvre du protocole « recherche de Chytridium » par écouvonnage des parties kératinisées de *Rana temporaria*, mai 2011, Lac de Millefont, Valdeblore (06). a : Le matériel, mai 2011. Photo : A. Morand. b : Manipulation sur une Grenouille rousse. Photo : C. Simon.  
 Figure 5: Swabbing of *Rana temporaria* for detection of the chytrid fungus. May 2011, one of the lakes « Millefont », Valdeblore (06). a: Equipment, May 2011. Picture: A. Morand. b: Experiment on a Common frog. Picture: C. Simon.

Dans le PNAM, l'absence de la Salamandre tachetée dans nombre de sites qui présentent des conditions environnementales favorables pour l'espèce (ex : Comba dell'Infernetto, Valdieri) laisse supposer également des interactions négatives (compétition, prédation) entre poissons et amphibiens de par l'introduction de la Truite commune *Salmo trutta* Linnaeus, 1758 dans les ruisseaux.

## DISCUSSION ET CONCLUSION

Ce premier bilan des travaux sur les amphibiens des deux parcs Alpi Marittime et Mercantour met en évidence, d'une part le caractère encore très lacunaire de la connaissance de ce groupe zoologique tant en matière de distribution des espèces que des zones prospectées et d'autre part le besoin de participer à de nouvelles problématiques de recherche en vue de mieux protéger et gérer les populations d'amphibiens et leurs habitats.

En vue d'atteindre ces objectifs et répondre à cet enjeu important, les deux espaces protégés doivent s'organiser en actions de connaissance, de gestion et de sensibilisation.

### **Action de connaissance : suivis démographiques et sanitaires, impact de la fragmentation du paysage et des changements climatiques**

Les suivis de populations d'amphibiens à long terme sont très rares (Kenneth-Dodd, 2010) alors qu'il devient de plus en plus important d'évaluer et bien comprendre le déclin des amphibiens par la mise en œuvre de protocole de suivi à long terme sur plusieurs sites-références. Il s'agit d'évaluer la part qui revient aux fluctuations naturelles des populations (Meyer *et al.*, 1998) par rapport à celles qui sont dues aux activités humaines ou aux changements globaux (Sztatecsny et Hödl, 2009).

Le protocole « POPAMPHIBIEN » (Société Herpétologique Française, 2010), relevant des méthodes indiciaires de type Indice de Changement Environnemental (ou ICE), répond à cet objectif de suivre l'état des populations d'amphibiens (démographie, santé, ...). Il fait l'objet d'une réflexion au sein de la communauté batrachologique en France et de plusieurs gestionnaires d'espaces protégés (Réserves naturelles, Parcs naturels régionaux, Parcs nationaux, Conservatoire d'espaces naturels,...) qui l'ont déjà testé mais le plus souvent en plaine et très peu en montagne (Guenel, 2011). La mise en œuvre de ce protocole dans le Parc national du Mercantour est menée sur les amphibiens des lacs d'altitude et soulève plusieurs difficultés dans l'objectif d'un « monitoring » sur le long terme, notamment : le choix des sites en raison de leur grand nombre (plus de 300 lacs et laquets) et leur caractère spécifique en terme d'histoire de gestion, leur accessibilité (parfois à plus de trois heures de marche et dans des conditions d'enneigement à risque), etc. Au delà du suivi des tendances populationnelles et de ses difficultés de mise en œuvre, le suivi de pathologies anciennes et émergentes est devenu aussi prioritaire pour la conservation des populations d'amphibiens sur

le long terme et il s'agit de participer activement ([www.alerte-amphibien.fr](http://www.alerte-amphibien.fr)). L'ensemble de ces réflexions est actuellement en cours dans le contexte du programme de Recherche-Action « Lacs sentinelles » (Birk *et al.*, 2013).

Parallèlement à l'étude de l'état des populations (démographique et sanitaire) à l'échelle de leurs habitats aquatiques de reproduction, l'isolement de sous-populations viables par la fragmentation et dégradations de ces mêmes habitats aquatiques nous incitent à travailler à l'échelle du paysage, tout du moins des vallées avec leur mosaïque de lacs et autres milieux aquatiques. La fragmentation des milieux est parmi les plus importantes menaces sur la biodiversité (Forman, 1995). L'identification des zones et sites de reproduction viables et le rétablissement de connexions entre les sous-populations par des corridors écologiques et biologiques sont une autre perspective d'étude à envisager.

Enfin, si on considère le fait que le territoire PNM/PNAM représente la limite de la distribution d'un grand nombre d'espèces de différentes origines phylogéographiques, avec pour conséquence une fragilité accrue des populations vivant aux limites des aires de la distribution avec réduction de la variabilité génétique (Case et Taper, 2000 ; Channell et Lomolino, 2000), il n'est pas incohérent de renforcer les prospections mais de manière plus structurée. Le grand nombre des milieux aquatiques, notamment des lacs d'altitude, suppose la recherche de techniques d'échantillonnage au meilleur coût-bénéfice en vue de bien connaître ces écosystèmes. En conséquence, il est intéressant de tester d'autres techniques d'inventaire, comme celles faisant appel à des approches moléculaires (barcoding). Cette méthode a été testée, cet été 2013, sur une vingtaine de lacs profonds et de plus de 0,5 ha, sur trois taxons (amphibiens, poissons, odonates). La méthode, une fois calibrée et si elle est reconnue comme efficace, pourrait être étendue dans un proche avenir à beaucoup plus de lacs.

### **Actions de gestion : vers une approche intégrée et concertée des lacs d'altitude**

Pour exemple, la tentative de soustraire à l'alevinage un certain nombre de lacs voire de secteurs de bassins hydrographiques, est engagée dans le contexte d'une part d'une concertation avec les Associations de Pêche et de Protection des Milieux Aquatiques (APPMA) et les représentants du monde de la pêche (Fédérations de Pêche — FDP — des Alpes-Maritimes et des Alpes de Haute-Provence) (Morand, 2013; Jacquemin, 2013) et d'autre part, d'une collaboration entre les chercheurs et les gestionnaires autour d'un observatoire sur les lacs sentinelles (Birk *et al.*, 2013). S'il s'agit bien évidemment de travailler de manière concertée sur les enjeux socio-économiques et environnementaux des lacs d'altitude, le document de gouvernance ou Charte du Parc national du Mercantour s'est engagé à réduire sur un certain nombre d'entre eux la pression des activités humaines (pratiques d'alevinage,

couchades de troupeaux ovins, assainissement de refuges, etc.) en vue d'étudier de nouvelles trajectoires de gestion des lacs. La recherche de plus de naturalité pour les lacs se confronte d'une part à des dynamiques socio-économiques (ex : gestion de la pêche sportive ou de tourisme) non négligeables dans un contexte de développement durable mais également la recherche de plus d'appropriation des deux espaces protégés par les locaux. D'autre part, cette démarche de gestion interventionniste doit intégrer aussi la difficulté de définir un état initial des écosystèmes, penser davantage en terme de nouvelle trajectoire de gestion et mieux intégrer la complexité à vouloir supprimer dans certains lacs les espèces invasives de poissons (ex : Vairons).

L'impact des poissons a été largement démontré sur les amphibiens (compétition, prédation, transmission de pathogènes) (Kats et Ferrer, 2003 ; Scoccianti, 2004 ; Pope, 2008) et également sur plusieurs espèces d'invertébrés (zooplanctons, etc.) (Knapp et Matthews, 2000 ; Schabetsberger *et al.*, 2006 ; Schabetsberger *et al.*, 2009). Il reste, néanmoins, à approfondir localement la distribution de la Grenouille rousse et sa réelle exclusion de certains grands lacs par les poissons introduits (Sineau, 2011). Une première hypothèse serait que la reproduction dans les milieux aquatiques de petite taille, peu profonds, et parfois temporaires, sans poissons, constituerait une stratégie d'évitement des prédateurs et compétiteurs dans des zones refuges. Une autre hypothèse serait que ces habitats aquatiques ont toujours été des sites sélectionnés et privilégiés aux grands plans d'eau.

Une petite dizaine de lacs a fait l'objet, cette année 2013, d'une interruption du plan d'alevinage suite à une première série de négociation et discussion avec les APPMA et leurs représentants (FDP) du 06 et 04. Il s'agit à présent d'étudier la nouvelle trajectoire de gestion des lacs à des pas de temps qu'il reste à déterminer dans le contexte du programme de Recherche-Action « Lacs sentinelles » tant pour évaluer les changements de composition faunistique et floristique de ces plans d'eau que leur fonctionnement trophique.

En outre, dans la mesure où différents partenariats avec le monde de la pêche, dont ce programme entre chercheurs et gestionnaires, contribueraient progressivement au rapprochement du monde des gestionnaires de la pêche et celui des espaces protégés, il n'est pas impossible à l'avenir d'étudier à nouveau la faisabilité de la réintroduction du Triton alpestre ou plus novateur, d'envisager la délocalisation d'une population vulnérable.

Le scénario de réintroduction, après ceux transfrontaliers effectués et réussis sur la grande faune de montagne, à savoir le Gypaète barbu *Gypaetus barbatus* (Linnaeus, 1758) en 1993 et le Bouquetin *Capra ibex* Linnaeus, 1758 en 1987, a déjà été étudié en 1996 par le Parc national du Mercantour (Bergeal, 1996). Néanmoins, sans revenir sur la présence historique du Triton alpestre au lac de Tenibre dans le Mercantour (Knoepffler, 1967) et utiliser l'argument d'une réintroduction suite à disparition récente, la sauvegarde par délocalisation d'une partie de la population du Lac de la Cabane (figure 6), ne constitue-t-elle pas

un projet tout aussi légitime ? En effet, cette population demeure particulièrement vulnérable, d'une part en raison de son isolement géographique et d'autre part en raison du caractère exclusivement aquatique du cycle de vie des individus paedomorphiques de la population, c'est à dire d'individus branchiés, à même de se reproduire à l'état larvaire.

Le risque lié à la présence des poissons prédateurs et/ou compétiteurs est accrue en raison d'une durée d'exposition plus longue dans le milieu aquatique (Denoël *et al.*, 2001 ; Denoël, 2003). En conséquence, quelques individus pourraient être transplantés dans un ou plusieurs autres sites au sein de l'aire de distribution de l'espèce. Mais au delà d'un engagement sérieux et durable dans ce type de projet (qu'il s'agisse d'une réintroduction ou d'une sauvegarde et délocalisation d'une population menacée, son suivi et son évaluation), l'une des conditions prioritaire et préalable est la disparition des facteurs qui ont causé le déclin récent. En effet, de tels projets ne peuvent réussir qu'au terme de compromis dans une démarche relevant de l'écologie de la réconciliation (Rosenzweig, 2003) entre les acteurs et usagers au sein du territoire d'accueil, c'est à dire l'assentiment durable des populations locales ou *a minima* leur non opposition.



Figure 6 : Triton alpestre « métamorphe » mâle, 2009, lac de la Cabane, Seynes les Alpes, 04), l'une des populations les plus septentrionales. Photo : A. Morand.

Figure 6: Male alpine newt metamorph in lake "de la Cabane" Seynes les Alpes, 04), one of the most southern population in France. Picture: A. Morand.



### **Action d'éducation et sensibilisation, plan de formation**

Au fil de l'eau depuis la création des deux parcs, les actions de suivi et de gestion des populations d'amphibiens ont fait l'objet de conférences, expositions photographiques et de présentations orales. Citons, parmi les plus récentes, celles lors de formations en interne auprès des gardes-moniteurs (figure 7) et accompagnateurs « moyenne-montagne » du PNM (juillet 2011), d'étudiants en pré-professionalisation lors d'universités d'été (août 2011), d'ateliers d'échange lors des journées techniques et scientifiques de restitution de l'ATBI+M à la communauté scientifique et aux gestionnaires d'espaces protégés (Bovero et Morand, 2012).

Par ailleurs, dans le cadre du Programme Transfrontalier « Education Environnement Développement Durable » (2007-2013), un poster « Gli anfibi del Mercantour-Gesso-Stura » a été récemment réalisé. Ce document, pour servir utilement à la mission des agents habilités dans les missions de connaissance, police et éducation, précise quelques éléments de détermination des différentes espèces de part et d'autre de la frontière et réaffirme, notamment la forte responsabilité des deux parcs PNAM/PNM à l'égard de ce groupe de vertébrés parmi les plus menacés au monde.

Dans un objectif de suivi à long terme et à démarche participative de science citoyenne (Jolivet et Corraza, 2012), il serait possible d'envisager quelques protocoles d'acquisition de connaissance sur des espèces communes d'amphibiens et accessibles facilement à la détermination par les scolaires comme la Grenouille rousse (protocole « Grenouille rousse » du Centre de Recherches sur les Ecosystèmes d'Altitude (CREA) ou la Salamandre tachetée (Schauer *et al.*, 2012).

### **REMERCIEMENTS**

Nous tenons à remercier l'ensemble des agents des deux Parcs pour leur travail de terrain (gardes moniteurs, techniciens, ..) ainsi que les autres observateurs, à savoir les stagiaires, les bénévoles des deux parcs et d'associations naturalistes (CEN PACA, LPO, etc.). Merci également à Monique Perfus et Laura Martinelli en charge, au sein des services scientifiques, de la centralisation des données « amphibiens » dans les bases de données « Contact », respectivement au PNM et PNAM. Nos remerciements vont aussi à Julie Delauge d'avoir accepté notre proposition d'article et aux relecteurs de la première version de ce manuscrit, pour leur remarques et suggestions constructives : Claude Miaud, Marc Cheylan et Cédric Roy. Enfin, nos remerciements vont également à Joséphine Lopez et Charlotte Simon pour le prêt de leurs photographies. Les campagnes de prospection effectuées entre 2008 et 2013 ont été financées dans le cadre d'un programme européen transfrontalier ALCOTRA 2007-2013.



Figure 7 : Formation des agents du Parc national du Mercantour à la reconnaissance des larves d'amphibiens, mai 2010, Puget-Thénier (06). Photo : A. Morand.

Figure 7: Rangers determine tadpoles with a guide for identification, may 2010, Puget-Thénier (06). Picture: A. Morand.

## BIBLIOGRAPHIE

- Andreone F., Sindaco R. (eds), 1999. *Erpetologia del Piemonte e della Valle d'Aosta. Atlante degli Anfibi e dei Rettili*. — *Monografie XXVI(1998)*. Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino, 283 p.
- Bergeal D., 1996. *Bilan des connaissances sur le triton alpestre dans le sud-est de la France : potentialité et faisabilité de sa réintroduction en Haute-Tinée*. Mémoire de DESS, Université Catholique de l'Ouest, IEA, MNHN, PNM, 45 p.
- Biaggi De M., Leccia M., Kroupa A., J-C. Monje., 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.
- Birck C., Epailard I., Leccia M.-F., Crassous C., Morand A., Miaud C., Bertrand C., Cavalli L., Jacquet S., Moullec P., Bonnet R., Sagot C., Franquet E., Nellier Y.M., Perga M.E., Cottin N., Pignol C., Malet E., Naffrechoux E., Giguet-Covex C., Jouffroy-Bapicot I., Etienne D., Millet L., Sabatier P., Wilhelm B., Perren B., Arnaud F., 2013. Sentinel lakes: a network for the study and management of mountain lakes in the French Alps and in Corsica. *eco.mont* 5, 63-69.
- Bosch J., Martínez-Solano I., García-Paris M., 2000. Evidence of a Chytrid fungus infection involved in the decline of the Common Midwife Toad in protected areas of central Spain. *FrogLog* 40, 1.
- Bovero., 2012. *Monitoraggio delle speci di anfibi e di rettili e rilievo di eventuali criticita per la conservazione delle popolazioni nel SIC IT 1160056 Alpi Marittime*. Rapporto PNAM, 19 p.
- Bovero S., Morand A., 2012. Séolane, Voyage au coeur de la Biodiversité. Actes des Journées transfrontalières d'échanges scientifiques et techniques - Inventaire Biologique Généralisé. Historique, méthode d'étude et perspective de la recherche batrachologique dans les deux parcs PNM/PNAM. *Les cahiers de Séolane* 2, 29-30.
- Bovero S., Gazzaniga E., Repetto R., 2012. *Relazione tra pesci e anfibi nel Parc national du Mercantour : ricerca sul campo e considerazioni per la conservazione*. Rapporto PNM, 17 p.
- Bovero S., Canalis L., Crossetto S., 2013. *Gli anfibi e i rettili delle Alpi. Come riconoscerli, dove e quando osservarli*. Blu Edizioni (collana Natura e ambiente), Torino, 159 p.
- Case T.J., Taper, M.L., 2000. Interspecific competition, environmental gradients, gene flow, and the coevolution of species' borders. *The American Naturalist* 155, 583–605.
- Channell R., Lomolino MV., 2000. Dynamic biogeography and conservation of endangered species. *Nature* 403, 84–86.
- Cheylan M., 1988. *Synthèse des observations antérieures (de 1980 à 1988) réalisées sur le cœur et la zone périphérique du parc national. Pré-inventaire reptiles/amphibiens*. Parc National du Mercantour, Nice, 12 p.
- Cheylan M., 1989. *Premier inventaire structuré des espèces par milieux, par zone géographique, selon les statuts. Protocole d'étude des amphibiens et reptiles dans le PNM*. Parc National du Mercantour, Nice, 5 p.
- Claudin J., Miellet P. (coord.), 2002. *Atlas des Parcs nationaux de France, Parc national du Mercantour*. Ministère de l'Écologie et du Développement Durable, Paris, 80 p.
- Cluchier A., 2002. *Inventaire herpétologique du site Natura 2000 PR 60 « Les 4 Cantons »*. Conservatoire-Etudes des Ecosystèmes de Provence, Office National des Forêts, Aix-en-Provence, 70 p.
- Dejean T., Miaud C., Ouellet M., 2010. La chytridiomycose: une maladie émergente des amphibiens. *Bulletin de la Société Herpétologique de France* 134, 27-46.
- Denoël M. 2003. *Avantages sélectifs d'un phénotype hétérochronique. Eco-éthologie des populations pédomorphiques du Triton alpestre, Triturus alpestris (Amphibia, Caudata)*. Collection enquêtes et dossiers 27. Cahier d'Ethologie 27, Liège (Belgique), 327 p.
- Denoël M., Duguet R., Dzukic G., Kalezic M., Mazotti S., 2001. Biogeography and ecology of paedomorphosis in *Triturus alpestris (Amphibia Caudata)*. *Journal of Biogeography* 28, 1271-1280.
- Drechsler A., Bock D., Ortman D., Steinfartz S., 2012. Ortman's funnel trap – a highly efficient tool for monitoring amphibian species. *Herpetology Notes* 3, 13-21.
- Falzoi S., 2004. *Distribuzione della fauna erpetologica nel parco Naturale delle Alpi Marittime*. Tesi di laurea in Scienze Naturali, Università degli Studi di Torino, Torino.
- Forman R.T.T., 1995. *Land mosaics: The ecology of landscapes and regions*. Cambridge University Press, Cambridge, 632 p.
- Guenel N., 2011. *Mise en place d'un protocole de suivi des amphibiens de la Réserve naturelle de Nohèdes (66) : Salamandra salamandra, Calotriton asper, Bufo bufo et Rana temporaria*. Rapport de Master 2, Université d'Aix-Marseille et Réserve naturelle de Nohèdes, Marseille, 80 p.
- Grillet P., 1988. *Protocole d'inventaire "Reptiles et amphibiens"*. Parc national du Mercantour, Nice, 20 p.
- Jacquemin C., 2013. *Contribution à la connaissance et à la gestion des lacs d'altitude du Parc national du Mercantour*. Rapport de Master « Gestion des Milieux Aquatiques », Université Aix-Marseille et Parc national du Mercantour, Marseille, 54 p.
- Jolivet S., Corraza C., 2012. Séolane, Voyage au coeur de la Biodiversité. Actes des Journées transfrontalières d'échanges scientifiques et techniques - Inventaire Biologique Généralisé. Communication, éducation, sensibilisation à la biodiversité et sciences citoyennes. *Les cahiers de Séolane* 2, 70-71.
- Kats L.B., Ferrer R.P., 2003. Alien predators and amphibian declines: review of two decades of science and the transition to conservation. *Diversity and distributions* 9, 99-110.
- Knapp R.A., Matthews K.R., 2000. Effects of Nonnative Fishes on Wilderness Lake Ecosystems in the Sierra Nevada and Recommendations for Reducing Impacts. *USDA Forest Service Proceedings* 5, 312-317.
- Kenneth-Dodd C., 2010. *Amphibian ecology and conservation. A handbook of techniques*. Oxford University Press, Oxford, 529 p.

- Knoepffler L.P., 1967. Contribution à l'étude des amphibiens et reptiles de Provence. IV. Les amphibiens urodèles. Le Triton alpestre. *Vie et Milieu* 18, 215-220.
- Leccia M.-F., 2012. L'inventaire biologique généralisé Mercantour/Alpi Marittime : un exemple de collaboration réussie entre gestionnaires d'espace protégé et taxinomistes. *Bulletin de la Société Zoologique de France* 137(1-4), 25-31.
- Martinerie G., 2013. Peuplements herpétologiques dans le bassin du fleuve Var (Alpes-Maritimes – Alpes-de-Haute-Provence). *Faune PACA Publication* 29, 36 p.
- Meyer A.-H., Schmidt B.R., Grossenbacher K., 1998. Analysis of the three amphibian populations with quarter-century long times-series. *Proceedings of the Royal Society of London B* 265, 523-528.
- Miaud C., Muratet J., 2004. *Identifier les oeufs et les larves des amphibiens de France*. Collection Techniques et pratiques, Editions Quae (INRA), Paris, 200 p.
- Miaud C., 2013. Un champignon menace les amphibiens. Qu'avons nous appris sur la chytridiomycose ? *Le Courrier de la Nature* 277, 30-36.
- Morand A., 2009. *Recherche de la Salamandre de lanzai (Salamandra lanzai Nascetti, Andreone, Capula, Bullini, 1988) et visite du lac de la Cabane et du Triton alpestre (Ichthysaura alpestris)*. Programme Inventaire Généralisé ou ATBI. Parc National du Mercantour, Nice, 7 p.
- Morand A., 2013. Lacs de montagne. Ils sont beaux... mais sont-ils encore naturels ? *Mountain Wilderness* 93, 6-7.
- Morand A., Commenville P., 2010. Mercantour National Park – across the borders of sea and mountains, a beacon for the protection of our natural and cultural heritage. *eco.mont* 2(2), 39-48.
- Morisi A., 1983. *Guida agli anfibi e rettili della provincia di Cuneo*. L'Artigiana Ed., Alba (CN), 63 p.
- Muratet J., 2008. *Identifier les amphibiens de France métropolitaine*. Collection Guide de terrain, ECODIV, Paris, 291 p.
- Oneto F., Ottonello D., 2012. Séolane, Voyage au coeur de la Biodiversité. Actes des Journées transfrontalières d'échanges scientifiques et techniques - Inventaire Biologique Généralisé. Méthodes d'inventaire et de suivi des populations de Spéléropès de Strinati dans le territoire du Parco naturale delle Alpi Marittime. *Les cahiers de Séolane* 2, 35-36.
- Parc national du Mercantour., 2012. *Charte du Parc national du Mercantour approuvée par décret n°2012-1541 du 28 décembre 2012*. Parc national du Mercantour, Nice, 187 p.
- Pasmans F., Van Rooij P., Blooi M., Giulia G., Serge Bogaerts, Sotgiu S., Garner T.W. J., Fisher M.C., Schmidt B.R., Woeltjes T., Beukema W., Bovero S., Adriaensen C., Oneto F., Ottonello D., Martel A., Salvidio S., 2012. Resistance to Chytridiomycosis in European Plethodontid Salamanders of the Genus *Speleomantes*. *PLoS ONE* 8(5), e63639. doi:10.1371/journal.pone.0063639
- Perfus M., 1993. *Cartographie des reptiles – amphibiens. Bilan provisoire. Observations 1980-1993*. Service Etudes et gestion des milieux, Parc national du Mercantour, Nice, 5 p.
- Pope K.L., 2008. Assessing changes in amphibian population dynamics following experimental manipulations on introducing fish. *Conservation Biology* 6, 1572-1581.
- Renet J., Delauge J., 2012. Vers la mise en place d'une stratégie conservatoire en faveur du Spéléomante de Strinati *Speleomantes strinati* (Aellen, 1958) dans le sud-est de la France. *Nature de Provence* 1, 5-13.
- Renet J., Tordjam P., Gerriet O., Madelaine E., 2012. Le Spéléropès de Strinati, *Speleomantes strinati* (Aellen, 1958) (Amphibia, Urodela, Plethodontidae) : répartitions autochtones en France et en Principauté de Monaco. *Bulletin de la Société Herpétologique de France* 141(1), 3-22.
- Rosenzweig M.L., 2003. *Win-Win Ecology : How the Earth's Species Can Survive in the Midst in the Human Enterprise*. Oxford University Press, Oxford, 224 p.
- Rufray V., 1996. *Protocole reptiles-amphibiens du Parc National du Mercantour - secteur haut var*, Rapport de stage, Ecole Pratique des Hautes Etudes, Montpellier, 14 p.
- Schauer J., Meikl M., Gimeno A., Schwarzenbacher R., 2012. Larval monitoring of fire salamanders within a Sparkling Science Project. *eco.mont* 2, 41-44.
- Schabetsberger R., Grill S., Hauser G., Wukits P., 2006. Zooplankton successions in neighboring lakes with contrasting impacts of amphibians and fish predators. *International Review of Hydrobiology* 91(3), 197-221.
- Schabetsberger R., Luger M.S., Drozdowski G., Jagsch A., 2009. Only the small survive : monitoring long-term changes in the zooplankton community of an alpine lake after fish introduction. *Biological Invasions* 11(6), 1335-1345.
- Schmidlin L., 1996. *Evaluation de l'impact du brûlage dirigé sur les populations de reptiles et amphibiens sur la zone des Granges de la Vilette (Parc national du Mercantour)*. Rapport de stage, Ecole Pratique des Hautes Etudes, Montpellier, 26p.
- Scocianti C., 2004. Amphibians: threats and conservation. *Italian Journal of Zoology* 71(1), 9-15.
- Sineau M., 2011. *Interactions entre les poissons et les amphibiens ? Contribution à la base de données des caractéristiques de ces milieux*. Rapport de Master 2, LECA-Université de Savoie et FPPMA Isère/Savoie/ Haute-Savoie, Chambéry, 41 p.
- Société Herpétologique de France., 2010. *Note méthodologique sur le protocole « POPAMPHIBIEN »*. Société Herpétologique de France, Paris, 3 p.
- Sztatecsny M., Hödl W., 2009. Can protected mountain areas serve as refuges for declining amphibians? Potential threats of climate change and amphibian chytridiomycosis in an alpine amphibian population. *eco.mont* 1(2), 19-23.
- Temple H.J., Cox N.A., 2009. *European Red List of Amphibians*. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 33 p.