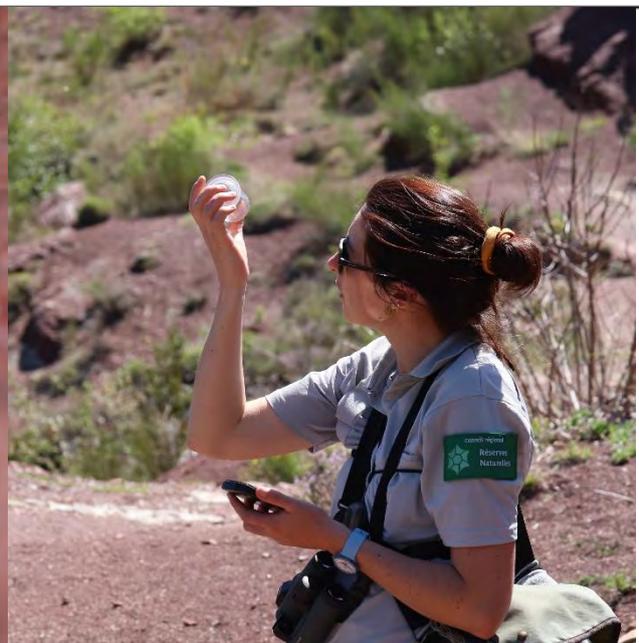




Mesure d'accompagnement – Microcentrale hydroélectrique Le Grillatier, à Guillaumes

Etat des connaissances sur trois espèces de gastéropodes protégés

Solatopupa cianensis, *Macularia saintivesi*, *Macularia niciensis*



paca.lpo.fr



AGIR pour la
BIODIVERSITÉ
Provence-Alpes-Côte d'Azur

Objet social de l'association

L'association locale de la Ligue pour la Protection des Oiseaux en région Provence-Alpes-Côte d'Azur est une association à but non lucratif qui a pour but d'agir pour l'oiseau, la faune sauvage, la nature et l'homme, et lutter contre le déclin de la biodiversité, par la connaissance, la protection, l'éducation et la mobilisation.

Nom du représentant légal de l'association

François Grimal, Président de la délégation

Direction de l'association

Amine FLITTI, Directeur de la délégation

Magali GOLIARD, Directrice de la délégation

Adresse du siège social

LPO PACA

Villa Saint Jules
6, avenue Jean Jaurès
83400 HYERES

Coordonnées téléphoniques

Tél. : 04.94.12.79.52

Fax. : 04.94.35.43.28

E-mail : paca@lpo.fr

Site : <http://paca.lpo.fr>

SIRET : 350 323 101 00062

Code APE : 9499Z

Rédaction / Suivi du projet

Cécile LEMARCHAND / Amine FLITTI

Cartographie

Théo ARMANDO

Relecture

Amine FLITTI / Micaël Gendrot

Date

Février 2021

Citation recommandée

LPO PACA (2021). *Mesure d'accompagnement – Microcentrale hydroélectrique Le Grillatier, à Guillaumes. Etat des connaissances sur trois espèces de gastéropodes protégés (Macularia niciensis, Macularia saintivesi, Solatopupa cianensis)*. : 26 pages.

Remerciements

L'équipe de la Réserve tient à remercier Xavier Cucherat, Yoan Braud, Olivier Gargominy, spécialistes malacologues sollicités pour mieux connaître ces espèces. Nous remercions également Albin Liborio et Laurent Martin-Dhermont du Parc national du Mercantour, Cédric Ropars et René Bonvallat de l'OFB, Laura Pommier, chargée de missions Natura 2000 des sites d'Entraunes et gorges de Daluis pour la concertation, le suivi des réunions et des mesures concernant ce projet de microcentrale. Enfin, nous remercions les stagiaires (Gaëtan Jouvencz, Léo Schima, Laura Reveyrand) et volontaires (Nicolas Perronnet, Pépita Godelle) très investis dans leurs missions d'inventaire et de suivi des escargots sur la Réserve naturelle régionale des gorges de Daluis

Photos de couverture

Création de la piste pour la microcentrale du Grillatier en amont de la Réserve, 14 juin 2017 © Cécile Lemarchand ; Maillot des pétilles (*Solatopupa cianensis*) © Nicolas Perronnet ; Suivi naturaliste sur la RNR des gorges de Daluis © Nicolas Perronnet

Liste des tableaux

| | |
|--|----|
| Tableau 1 : nombre d'observation par espèce (n = 230) et augmentation du niveau de connaissances | 16 |
|--|----|

Liste des figures

| | |
|--|----|
| Carte 1 : secteur d'inventaire pour la recherche de nouvelles stations de trois espèces d'escargots (<i>Solatopupa cianensis</i> , <i>Macularia niciensis</i> , <i>Macularia saintivesi</i>) | 12 |
| Carte 2 : corrélation entre le support géologique et la répartition des gastéropodes étudiés | 17 |
| Carte 3 : localisation et nombre d'individus de d'Escargots de Nice (<i>Macularia niciensis</i>) relevés par observation et par année | 18 |
| Carte 4 : localisation et nombre d'individus de Marbrées des pélites (<i>Macularia saintivesi</i>) relevées par observation et par année | 19 |
| Carte 5 : localisation et nombre d'individus de Maillots des pélites (<i>Solatopupa cianensis</i>) relevés par observation et par année | 20 |
| Carte 6 : Localisation des quadrats de prospection mollusque sur la RNR des gorges de Daluis... | 21 |

Sommaire

| | |
|--|-----------|
| I Contexte | 7 |
| II Etat des connaissances avant application des mesures | 9 |
| II-1 Biologie et écologie des espèces étudiées | 9 |
| II-2 Bibliographie disponible..... | 10 |
| II-2.1 Méthodologie | 12 |
| III Résultats | 15 |
| III-1 Moyens humains mobilisés | 15 |
| III-2 Synthèse des résultats | 16 |
| IV Conclusion et perspectives | 23 |
| V Bibliographie | 24 |

I Contexte

Fin 2016 débutent les travaux de construction de la microcentrale hydroélectrique du Grillatier sur la commune de Guillaumes. Ce projet se situe sur un site Natura 2000 et directement en limite nord du périmètre de la Réserve naturelle régionale des gorges de Daluis, secteur de présence de deux espèces protégées endémiques de gastéropodes (*Solatopupa cianencis* et *Macularia saintivesi*) et d'une espèce protégée (*Macularia niciensis*). Dès le démarrage du projet, d'importants terrassements et la création d'une piste entraînent des modifications et destructions d'habitats d'espèces pour la faune et la flore. Il était donc du rôle des co-gestionnaires en concertation avec la Parc national du Mercantour, d'être vigilants à ce que les effets du projet sur l'environnement et les paysages soient pris en compte, limités et compensés et d'avertir les autorités compétentes.

Face à ce constat, des réunions se sont donc tenues à partir d'octobre 2017 pour connaître les résultats des dernières études environnementales et discuter des mesures compensatoires envisagées pour le projet de la micro-centrale hydroélectrique auxquelles l'équipe de la Réserve a été conviée en tant que gestionnaires par les services de l'état aux côtés notamment des équipes Natura 2000 de la Communauté de Communes Alpes d'Azur et des équipes du Parc national du Mercantour et de l'Office Français de la Biodiversité (OFB).

Concernant plus particulièrement les gastéropodes, une campagne d'inventaire avait été menée en janvier 2017 ; *Macularia niciensis*, espèce protégée, est relevée sur le site du projet et aucun des deux gastéropodes endémiques, *Solatopupa cianensis* et *Macularia saintivesi*, n'a été détecté. Néanmoins, il est indéniable que parmi les milieux naturels déjà détruits en grande partie par les travaux lors de l'inventaire (pélites rouges notamment), certains étaient des habitats favorables au développement des deux gastéropodes protégés et endémiques (*Solatopupa cianensis*, *Macularia saintivesi*). Il est à noter également que même si *Macularia niciensis* est considéré dans le rapport du BE comme non menacé au vu de son abondance dans l'emprise du projet, des individus ont probablement été détruits (Les gestionnaires n'ont d'ailleurs pas eu connaissance du dépôt d'une demande d'autorisation de destruction d'espèces protégées de la part du maître d'ouvrage à la DREAL).

Lors de ces réunions en 2017, des éléments de connaissance ont été transmis aux bureaux d'études en charge de la mission d'accompagnement du chantier de la société Quadran (TINEETUDE ingénierie et Burotika) pour que ceux-ci soient intégrés dans les études environnementales. Une note de cadrage a été produite mi-février 2018 par TINEETUDE. Mais en l'absence d'échange ou de retour de la part du BE, les co-gestionnaires de la Réserve ont envoyé un courrier en février 2018 (copie : DDTM 06, DREAL PACA, AFB 06) qui rappelait leur volonté d'accompagner à la mise en place d'une compensation à la hauteur des impacts engendrés par ce projet.

Au cours d'une nouvelle réunion en avril 2018 à Guillaumes, les acteurs naturalistes du territoire (RNR des gorges de Daluis, PNM, Natura 2000, OFB) apprennent qu'aucune mesure compensatoire n'a finalement été chiffrée. Seules des mesures d'accompagnement du chantier et des mesures d'évitement ont été proposées. Les acteurs naturalistes réaffirment leur volonté de solutionner ce dossier et insistent pour une meilleure prise en compte des enjeux environnementaux à la hauteur

de la valeur des patrimoines naturels et paysagers de ce site unique. Leurs propositions de mesures sont présentées à nouveau à la DDTM et discutées.

Concernant les escargots protégés, la mise en place de mesures compensatoires se justifie pour deux raisons au moins. D'une part, l'impact de ce projet sur l'environnement dépasse les seules surfaces du chantier et risque d'avoir des effets négatifs sur la Réserve des gorges de Daluis située en aval du projet (A noter que la RNR n'est ni citée, ni cartographiée dans la partie « contexte réglementaire et périmètre de sensibilité » de la note de cadrage du bureau d'étude) ; et d'autre part, ce projet entraîne la destruction d'habitats à gastropodes protégés et à enjeu prioritaire dans le plan de gestion de la Réserve naturelle des gorges de Daluis.

Des prescriptions particulières complémentaires ont donc été fixées par un arrêté préfectoral n°2018-108 et ajoutés dans la note de cadrage rédigée par TINEETUDE afin de prendre en compte de nouvelles mesures visant à éviter, réduire, compenser les impacts engendrés par ce projet. Une des mesures d'accompagnement est l'acquisition de connaissances pour trois espèces de gastéropodes protégées (*Macularia niciensis*, *Solatopupa cianensis*, *Macularia saintivesi*). Une recherche bibliographique et des inventaires ont donc été menés par des naturalistes dans les gorges de Daluis en 2019 et 2020. Le coût de la mesure a été estimé à 15 300 euros et le maître d'ouvrage ALTINERGIE s'est engagé à participer à hauteur de 7 600 euros sur 2 ans. Il s'agissait d'améliorer l'état des connaissances sur la répartition de ces espèces patrimoniales, de mieux cerner l'évolution des populations, leur densité et leur localisation dans la Réserve naturelle des gorges de Daluis.

II Etat des connaissances avant application des mesures

II-1 Biologie et écologie des espèces étudiées

L'Escargot de Nice (*Macularia niciensis*) mesure environ 20 mm. Il est endémique du sud de la Provence où il est assez abondant mais il est relativement localisé dans les gorges de Daluis. Cette espèce figure également parmi la liste des mollusques protégés sur le territoire français, ainsi son enjeu de conservation est élevé. Il affectionne particulièrement les grands affleurements rocheux mais aussi les murets en pierres. Sur la Réserve, l'Escargot de Nice est localisé au nord des gorges de Daluis et l'enjeu de conservation a été jugé potentiel dans le plan de gestion. « Cette espèce semble phylogénitiquement proche de *Macularia saintivesi* (Marbrée des pélites), escargot endémique des gorges de Daluis et du Cians comme *Solatopupa cianensis*. En effet, il a été observé un gradient progressif dans la morphologie de la coquille ; plus on s'enfonce dans les gorges, plus les « *niciensis* » deviennent plats et rougeâtres, l'ombilic s'élargissant, jusqu'à présenter une coquille typiquement « *saintivesi* ». Cependant, cette proximité reste hypothétique car elle n'a pas pu être confirmée faute de marqueurs moléculaires suffisants dans une étude menée par MATAMOROVIC (2006). » (Gargominy, 2017).



Macularia niciensis © D. Combrisson



Macularia saintivesi © S. Terceirie

La Marbrée des pélites (*Macularia saintivesi*) mesure environ 20 mm et est endémique aux gorges de Daluis et du Cians. Elle ressemble à *Macularia niciensis*. La coquille est colorée d'un brun rougeâtre semblable à celui des roches sur laquelle elle vit, la pélite rouge. Cette Marbrée ne s'observe que sur ce support (tout comme pour *Solatopupa cianensis*) alors que *Macularia niciensis* peut-être observé sur roche calcaire ou sur pélite. « La Marbrée des pélites est une espèce relativement rare et localisée au niveau de belles falaises, non observée sur des petits

affleurements rocheux. Les individus sont généralement solitaires (deux ou trois individus maximum au même endroit), trouvés collés sur le rocher dans des dépressions surplombantes. Au contraire du maillot, elle est globalement située à une hauteur supérieure à celle d'une personne ce qui nécessite de grimper un peu pour l'atteindre. » (Gargominy, 2017). Son endémicité et sa rareté font de la Marbrée des pélites une espèce à enjeu majeur de conservation.

Le Maillot des pérites (*Solatopupa cianensis*), est un petit gastéropode mesurant entre 6 et 10 mm à taille adulte. Comme son nom l'indique, il vit sur les roches de pérites spécifiques aux gorges de Daluis et du Cians. Il fait partie des espèces présentes sur la liste des mollusques protégés de France. Le Maillot des pérites est une espèce abondante, voire très abondante, souvent observé en groupe dès qu'on se trouve sur de la périte. Il vit sur les belles falaises bien développées mais également sur des affleurements rocheux peu étendus. « Le Maillot des pérites (famille des Chondrinidés) est un groupe basal au sein de son genre *Solatopupa*, c'est-à-dire qu'il ne provient pas d'un stock de l'espèce avoisinante, le Maillot cendré (*Solatopupa similis*), mais d'un stock bien plus ancien, avant même que le Maillot cendré n'existe (Ketmaier et al., 2006). » (Gargominy, 2017). Même si les populations de *Solatopupa cianensis* semblent bien représentées dans les gorges de Daluis, son endémicité en fait un enjeu prioritaire de conservation dans le plan de gestion de la Réserve naturelle.



Solatopupa cianensis © O. Gargominy

II-2 Bibliographie disponible

Plusieurs éléments bibliographiques cités ci-après ont permis d'orienter les inventaires à réaliser afin d'améliorer les connaissances sur ces trois espèces.

- GARGOMINY O., 2017. Le temps long est inscrit dans les gorges : compte-rendu de deux journées de formation sur deux escargots endémiques des gorges de Daluis. 8 p.

En 2017, Olivier Gargominy, expert malacologue pour le Muséum d'Histoire Naturelle, est venu sur la Réserve naturelle des gorges de Daluis pour réaliser quelques inventaires et plus particulièrement améliorer la connaissance sur la répartition des deux espèces d'escargots endémiques que sont la Marbrée des pérites (*Macularia saintivesi*) et le Maillot des pérites (*Solatopupa cianensis*). Suite à deux journées d'observation terrain, O. Gargominy a produit un rapport qui souligne l'intérêt de ces espèces, ainsi que la mauvaise connaissance de leur écologie. Il est par conséquent indispensable de poursuivre l'acquisition de connaissances sur la répartition de ces deux espèces protégées classées vulnérables sur liste rouge, afin de mieux cerner les enjeux les concernant et maintenir le bon état de conservation des populations. En plus d'être une espèce subendémique et protégée, l'Escargot de Nice (*Macularia niciensis*) semble phylogénétiquement proche de *Macularia saintivesi*. L'étudier permettrait de compléter les données sur sa répartition et apportera des éléments sur sa présence/absence par rapport à la Marbrée des pérites.

Pour compléter les éléments exposés ci-dessus, d'autres études ont apporté certaines informations sur l'écologie des espèces :

- KETMAIER V., GIUSTI F., & CACCONE A., 2006. Molecular phylogeny and historical biogeography of the land snail genus *Solatopupa* (*Pulmonata*) in the peri-Tyrrhenian area. *Molecular Phylogenetics and evolution*, 39 (2). p 439-451.
- MATAMORO-VIDAL A., 2006. Etude de l'adaptation au milieu péritique chez deux mollusques terrestres. Mémoire de Master « Sciences de l'Univers et de l'Environnement », spécialité « Ecologie, Biodiversité, Evolution » Paris.

D'après l'ensemble de la bibliographie consultée et des discussions avec plusieurs malacologues (Xavier Cucherat gérant du bureau d'étude Arion.idé, Olivier Gerriet responsable des collections du Muséum d'Histoire Naturel de Nice, Olivier Gargominy Responsable référentiel taxonomique TAXREF et Base de connaissance Espèce au MNHN de Paris, Yoan Braud gérant du bureau d'étude Entomia), les informations sur l'écologie de ces trois espèces de mollusques à répartition restreinte restent encore peu renseignées. Il existe encore des manques de prospections confirmant la répartition exacte de ces espèces sur l'ensemble de massif du Dôme de Barrot.

Cette étude a consisté avant tout à la mise en place d'un protocole d'inventaire pour localiser sur le territoire de la Réserve et à proximité de nouvelles populations d'escargots. Une recherche dans la littérature a été entreprise pour s'inspirer d'éventuels protocoles existants pour le recensement ou le suivi de populations de mollusques. La plupart des méthodologies décrites dans la bibliographie font état de suivis des gastéropodes par marquage. L'Escargot de Nice a notamment fait l'objet d'un suivi de ce type dans le cadre de la mise en place d'une séquence ERC (éviter, réduire, compenser) pour un projet de construction d'une usine d'eau potable dans les Alpes-Maritimes à Levens :

- BRAUD Y., 2018. Nouvelle usine de traitement d'eau potable à Levens (06). Suivi de la recolonisation du site par l'Escargot de Nice (*Macularia niciensis*). Etat « pendant les travaux », avril 2018. Rapport d'étude ENTOMIA pour la Régie Eau d'Azur. 12 p. [rapport non publié]

Il s'agissait d'éviter la destruction d'une espèce protégée l'Escargot de Nice lors de la construction d'une usine de traitement d'eau potable à Levens (06). La méthode a consisté à capturer les escargots dans des conditions favorables à leur déplacement (soirs pluvieux). Chaque individu est mesuré et identifié à l'aide d'une pastille blanche numéroté, puis relâché dans un milieu propice.

D'autres études consultées font état de différentes méthodes de marquage pour le suivi des gastéropodes :

- Henry, Pierre-Yves & Jarne, Philippe. (2007). Marking hard-shelled gastropods: Tag loss, impact on life-history traits, and perspectives in biology. *Invertebrate Biology*. 126. 138-153. 10.1111/j.1744-7410.2007.00084.x.
- Steensma, Karen & Lilley, Patrick & Zandberg, Heather. (2009). Life history and habitat requirements of the Oregon forestsnail, *Allogona townsendiana* (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata, Polygyridae), in a British Columbia population. *Invertebrate Biology*. 128. 232 - 242. 10.1111/j.1744-7410.2009.00168.x.
- Hall, Kevin & Baker, Mitchell. (2010). Using Dispersal Rates to Guide Translocation Across Impermeable Wildlife Reserve Boundaries: Hawaiian Tree Snails as a Practical Example. *Malacologia*. 52. 67-80. 10.4002/040.052.0105.

Aucune bibliographie ne semble proposer une méthodologie de recherche adaptée pour l'observation de nouvelles populations d'escargots endémiques et/ou protégées.

II-2.1 Méthodologie

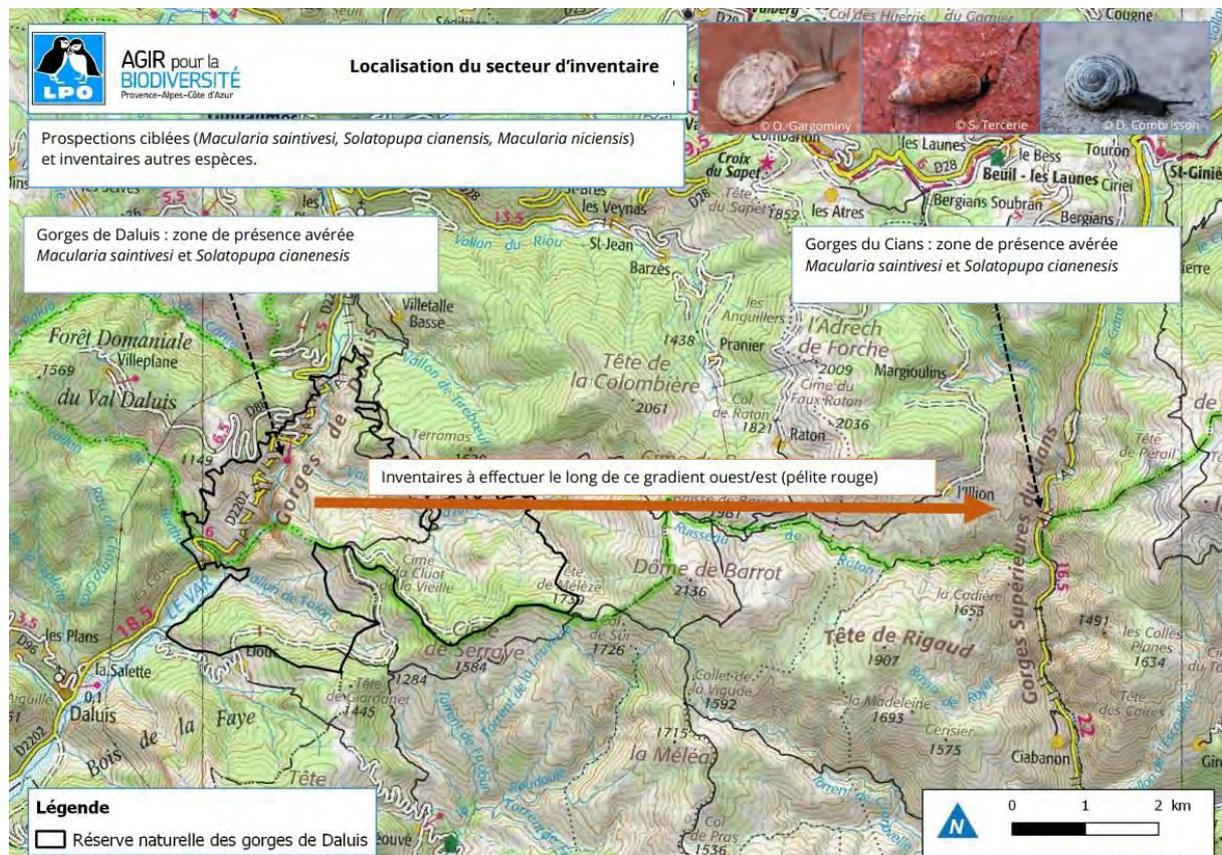
OBJECTIF 1 : mieux connaître la répartition de trois espèces de gastéropodes remarquables entre les gorges de Daluis et les gorges du Cians

Pour rechercher de nouvelles stations de ces trois espèces, la méthodologie d'inventaire a consisté à la mise en place d'un échantillonnage dans les secteurs favorables selon un gradient est/ouest entre les gorges de Daluis et du Cians.

S'ajoutent à ces prospections ciblées, d'autres relevés d'espèces observées. Il s'agissait ainsi de profiter de la réalisation d'inventaires dans des milieux peu prospectés afin de contribuer à une meilleure connaissance de ce groupe dans un département riche en particularités malacologiques.

Chaque observation a été enregistrée dans la base de données www.faune-paca.org. Pour chaque observation sont renseignés à minima l'espèce, le nombre d'individus, la date et la localisation précise.

Il est à noter que pour atteindre cet objectif, deux années de recensement n'ont pas suffi et qu'il serait nécessaire de poursuivre cette étude.



Carte 1 : secteur d'inventaire pour la recherche de nouvelles stations de trois espèces d'escargots (*Solatopupa cianensis*, *Macularia niciensis*, *Macularia saintivesi*)

OBJECTIF 2 : confirmer les stations connues et rechercher d'éventuelles nouvelles stations le long d'un transect nord/sud dans les gorges de Daluis

Plusieurs pointages dans les gorges de Daluis sont connus mais aucun suivi n'avait pu être réalisé.

Selon un transect nord/sud, il s'agissait donc de retrouver ces stations et de remettre éventuellement à jour les données (localisation, abondance, etc.). Pour compléter cette méthode, une recherche des espèces concernées par l'étude a été effectuée entre chaque station connue afin d'améliorer les connaissances sur leur répartition dans les gorges.

METHODOLOGIE COMPLEMENTAIRE DE SUIVI PAR MARQUAGE DES ESCARGOTS : cette méthode de suivi a été testée en dehors de cette étude suite à la mise en place d'une mesure de réduction dans le cadre de la réalisation d'un chantier pour la mise en sécurité d'une falaise située au-dessus du pont de la Mariée. Il semble intéressant de l'indiquer dans ce bilan pour deux raisons :

- Cette étude fait le bilan des connaissances pour trois espèces de mollusques protégées à répartition restreinte. Il est donc important de porter à connaissance dans ce bilan qu'un suivi par marquage est réalisé pour mieux connaître ces espèces.
- La mise en place de ce type de mesure de suivi n'a pas été exigée par les services de l'état pour le chantier du Grillatier. Mais les gestionnaires de la Réserve estiment qu'une mesure plus ambitieuse aurait dû être étudiée en plus des inventaires de ces trois espèces, au vu de l'impact résiduel possiblement engendré par ces travaux (qui n'a pas été évaluée précisément par le bureau d'étude dans son rapport).

A titre d'information, il s'agissait donc de déplacer deux espèces d'escargots protégés (*Macularia niciensis*, *Solatopupa cianenesis*) présents sur la falaise à sécuriser pour éviter leur destruction. Une demande d'autorisation a été faite auprès de la DREAL via un formulaire CERFA 13616*01.

La nécessité de déplacer ces escargots était ainsi l'occasion d'établir un protocole de suivi afin d'accroître les connaissances naturalistes sur ces espèces à répartition restreinte.

En 2020, certains individus déplacés ont donc fait l'objet d'un marquage pour répondre à plusieurs questions à savoir : leur taux de survie, leur taux de croissance et leur faculté de déplacement. Le protocole mis en place pour cette étude s'est appuyé sur les conseils de Xavier Cucherat, malacologue contacté pour connaître son avis d'expert.

Cela consiste à prélever des escargots pour les marquer individuellement à l'aide d'un feutre poska pour les plus petits ou d'une pastille pour les plus gros. Puis ces escargots sont relâchés dans plusieurs placettes tests qui feront l'objet d'inventaires réguliers pour calculer la proportion d'escargots toujours présente dans les placettes et la part d'escargots disparue.

Cette étude a nécessité la venue de cordistes pour prélever les escargots à déplacer, puis un écologue les a replacé dans différentes placettes de 15 par 15cm une fois le marquage effectué.



Situation de l'action – Pont de la Mariée, commune de Guillaumes



Marquage des escargots © N. Perronnet

III Résultats

III-1 Moyens humains mobilisés

Plusieurs personnes se sont impliquées dans cette étude :

- **Laura Reveyrand** stagiaire de Master 2 en Science de l'environnement terrestre à l'Université d'Aix-Marseille a été recrutée au sein de la LPO Provence-Alpes-Côte d'Azur pendant 6 mois pour effectuer une étude sur les communautés de gastéropodes terrestres dans la RNR en 2018.
- **Léo Schima** et **Gaëtan Jouvenez** stagiaires de BTS Gestion et Protection de la Nature à Nice ont été missionnés par la LPO Provence-Alpes-Côte d'Azur en 2019 pour réaliser des inventaires sur *Macularia niciensis*, *Macularia saintivesi* et *Solatopupa cianensis*.
- **Nicolas Perronnet** a été volontaire en service civique pendant 10 mois à la LPO PACA en 2019/2020. Une de ses missions concernait l'amélioration des connaissances sur les mollusques protégés. Il a ainsi organisé et réalisé des inventaires et le suivi des escargots marqués.
- **Cécile Lemarchand**, co-gestionnaire de la Réserve (salariée LPO), responsable des suivis scientifiques, est venue en appui afin d'encadrer l'ensemble des études réalisées par les stagiaires et le volontaire.



Sélection des habitats favorables pour les prospections par Léo et Gaëtan (stagiaire BTS) © C. Lemarchand



Piquetage de la zone de recherche par Nicolas (volontaire en SC) © C. Lemarchand

III-2 Synthèse des résultats

CARTOGRAPHIQUE DES RESULTATS D'INVENTAIRES :

L'étude spécifique menée en 2019 et 2020 sur ces trois espèces d'escargots a permis la découverte de nouvelles stations et d'améliorer ainsi les connaissances sur leur répartition dans la Réserve naturelle des gorges de Daluis et à proximité. Dans le **tableau 1** suivant ; la différence entre le nombre d'observations supplémentaires par rapport à la valeur initiale est telle que les pourcentages d'augmentation du niveau de connaissance paraissent incongrus notamment pour l'Escargot de Nice et le Maillot des pérites. Ces résultats reflètent le manque de connaissance initiale et un effort de prospection important en 2019 et 2020.

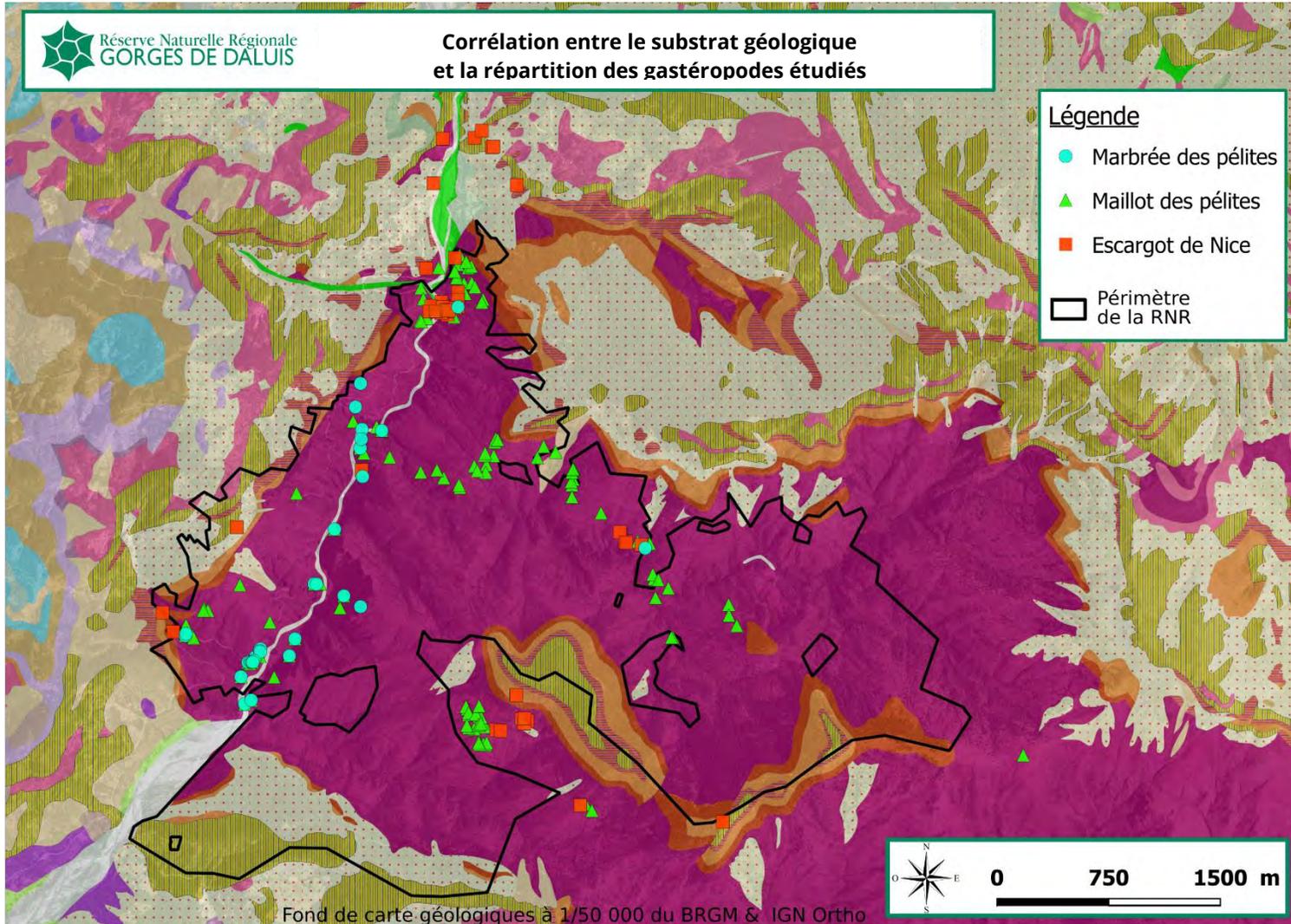
| | <i>Macularia niciensis</i> | <i>Macularia saintivesi</i> | <i>Solatopupa cianensis</i> |
|---|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Nombre d'observations avant 2019 | 10 | 20 | 25 |
| Nombre d'observations après 2019 | 30 | 15 | 130 |
| Augmentation du niveau de connaissance (en %) | 300 % | 75 % | 520 % |

Tableau 1 : nombre d'observation par espèce (n = 230) et augmentation du niveau de connaissances

Ces premiers résultats cartographiques (cf. **carte 4 et 5** pages suivantes) montrent une nette différence entre le nombre d'individus relevés et la répartition des deux espèces endémiques *Macularia saintivesi* et *Solatopupa cianensis*. Ainsi, la Marbrée des pérites est beaucoup plus rare que le Maillot des pérites. Le nombre de stations trouvées de Marbrées des pérites est moins important et sa répartition semble se concentrer dans les gorges de Daluis. La présence de la Marbrée des pérites est bien confirmée dans les gorges du Cians, mais les prospections menées dans le cadre de cette étude ne confirme pas la présence de l'espèce entre les deux gorges. Par contre, le Maillot des pérites est quant à lui bien noté entre les gorges de Daluis et du Cians et parfois en très grand nombre dans certains secteurs prospectés. Leur principal point commun est que ces deux espèces sont uniquement présentes sur périte rouge (cf. **carte 2**).

Concernant l'Escargot de Nice (*Macularia niciensis*), il s'agit d'une espèce globalement commune dans les Alpes-Maritimes dès lors qu'on le recherche sur des escarpements rocheux calcaires. Dans cette étude (cf. **carte 3**), on note effectivement l'abondance de cette espèce sur ces mêmes milieux à proximité de la Réserve. Par contre, l'Escargot de Nice ne pénètre que très peu sur périte rouge. Il est à noter que la différence entre *Macularia niciensis* et *Macularia saintivesi* n'est pas toujours évidente au vu de leur probable proximité génétique. Mais de manière globale, la présence de l'Escargot de Nice est bien confirmée en amont et en périphérie de la Réserve. Au sein de la Réserve, il paraît quasi absent des gorges et sur l'ensemble du périmètre de la Réserve.

Corrélation entre le substrat géologique
et la répartition des gastéropodes étudiés



- Légende**
- Marbrée des pélites
 - ▲ Maillot des pélites
 - Escargot de Nice
 - Périmètre de la RNR



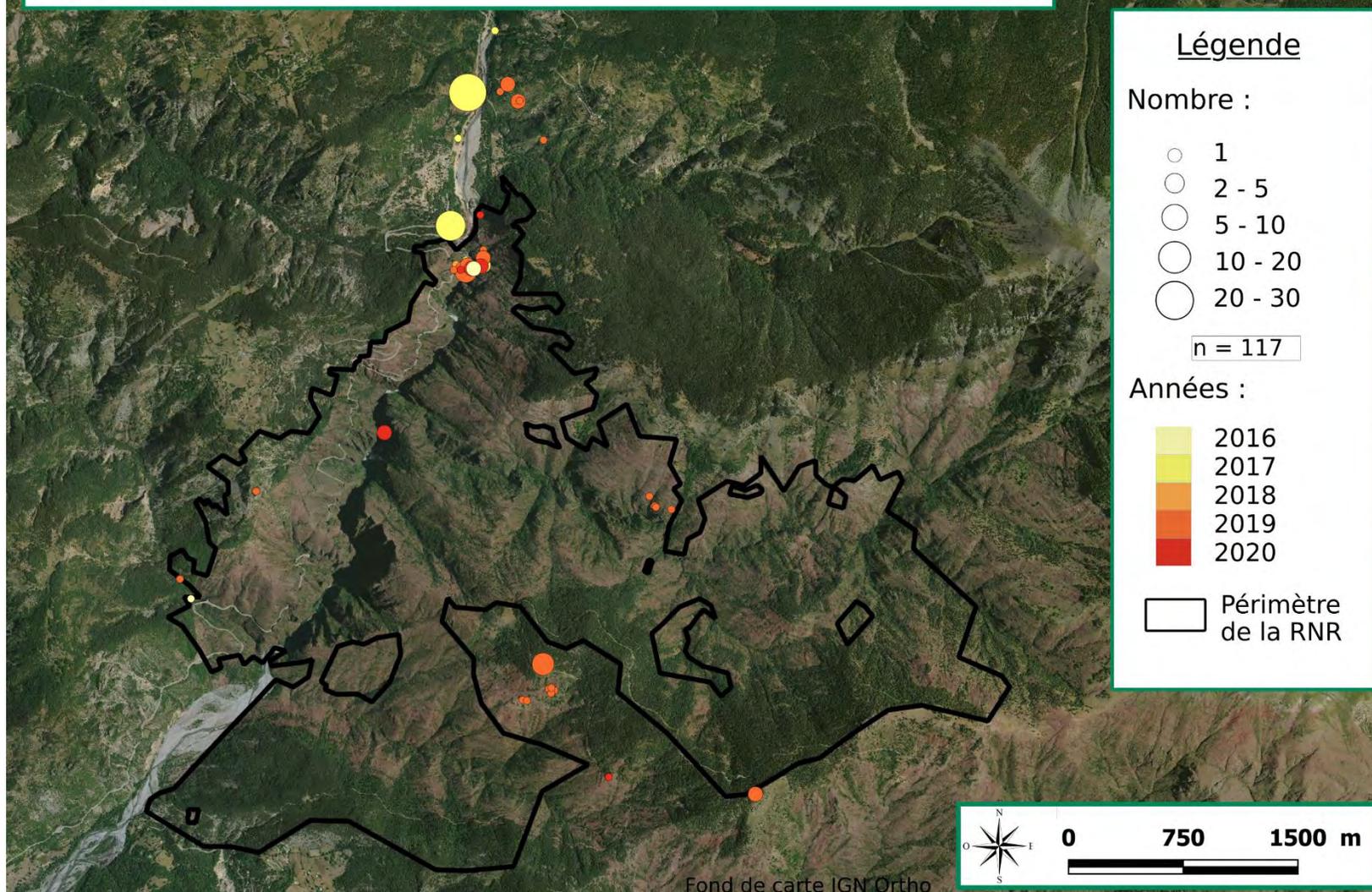
Fond de carte géologiques à 1/50 000 du BRGM & IGN Ortho

Légende géologique

- | | | | | | |
|---------|---|---------|---|---|----------------|
| Ef | Eboulis fixes | t3-5_GK | Gypses et cargneules | r | Pélites rouges |
| t6-7 | Argiles rouges, gypse, dolomies, cargneules | t1-2_sD | Pélites et dolomies | | |
| t3-5_CD | Calcaires et dolomies | t1-2_gQ | Grès bigarré, arkosiques à dragée de quartz | | |

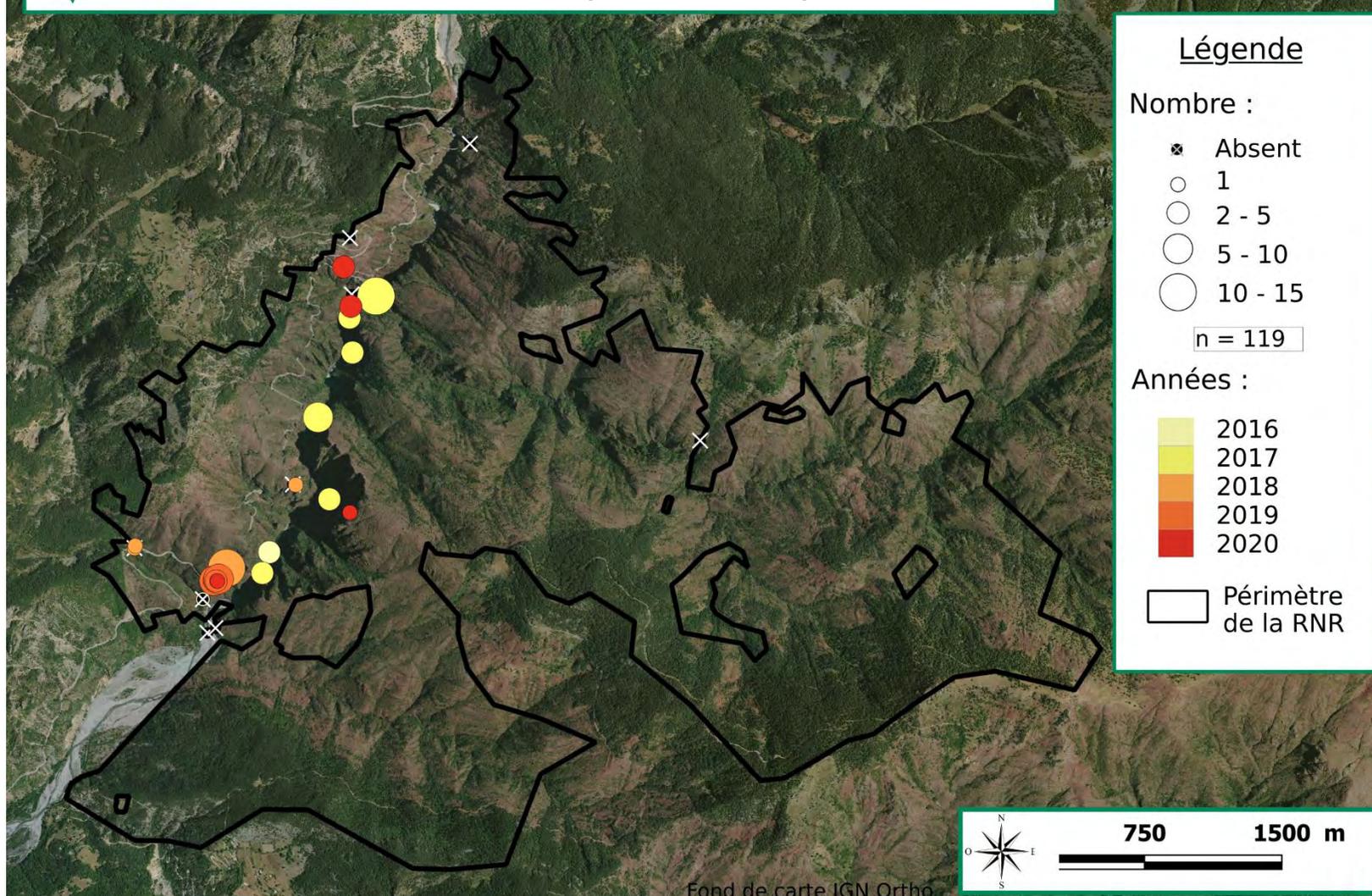
Carte 2 : corrélation entre le support géologique et la répartition des gastéropodes étudiés

Nombre d'Escargots de Nice (*Macularia niciensis*)
relevés par observation et par année



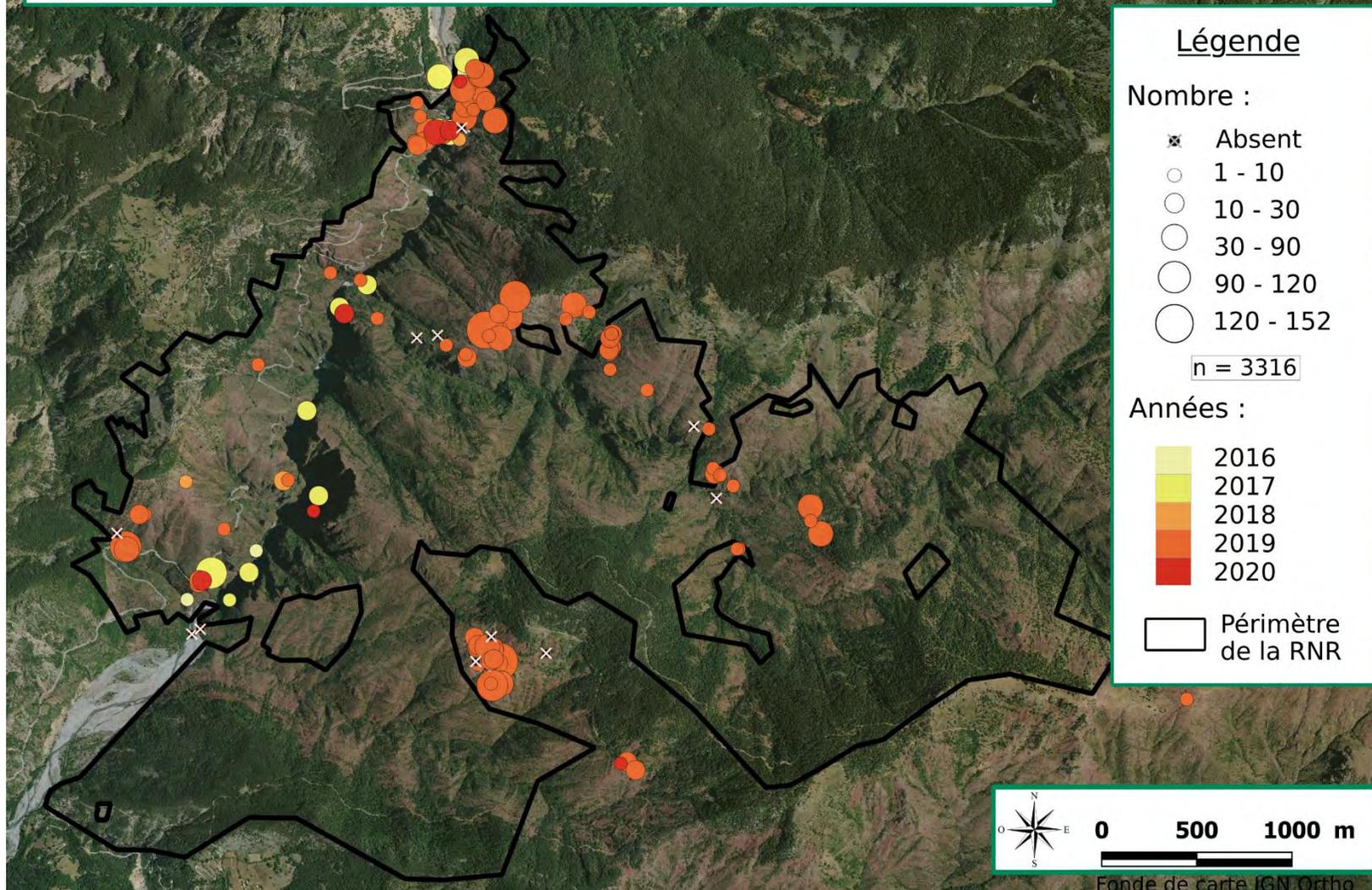
Carte 3 : localisation et nombre d'individus de d'Escargots de Nice (*Macularia niciensis*) relevés par observation et par année

Nombre de Marbrées des pérites (*Macularia saintivesi*)
relevées par observation et par année



Carte 4 : localisation et nombre d'individus de Marbrées des pérites (*Macularia saintivesi*) relevées par observation et par année

Nombre de Maillots des pétilites (*Solatopupa cyanensis*)
relevés par observation et par année



Carte 5 : localisation et nombre d'individus de Maillots des pétilites (*Solatopupa cyanensis*) relevés par observation et par année

ETUDE SUR LES COMMUNAUTES DE GASTEROPODES TERRESTRES DANS LA RNR

(Mémoire de stage 2018, Laura Reveyrand)

481 individus ont été récoltés et identifiés au moins jusqu'au genre. Au total, 18 espèces ont été recensées dont 10 nouvelles connues pour la Réserve naturelle. Concernant les espèces endémiques que sont le Marbré des pélites (*Macularia saintivesi*) et le Maillot des pélites (*Solatopupa cianensis*), ce protocole d'inventaire mis en place ne permettait pas de recenser ces espèces. Des relevés aléatoires de ces deux espèces ont donc été effectués au gré des prospections pour d'autres taxons. Toutes les données d'escargots ont été enregistrées dans la base www.faune-paca.org. L'ensemble des résultats ont été traités dans un mémoire rédigé par la stagiaire.

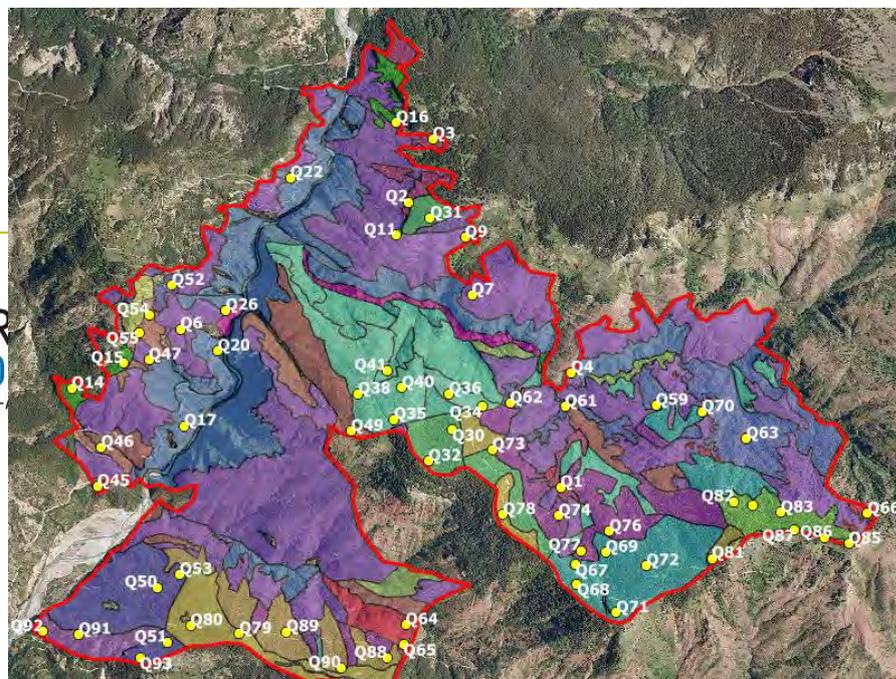


Prospection d'un quadrat par Laura (stagiaire Master 2)

© C. Lemarchand



Clausilia bidentata © CC BY-SA 3.0



Carte 6 : Localisation des quadrats de prospection mollusque sur la RNR des gorges de Daluis



AGIR
BIOD
Provence-

LPO PACA

Villa Saint Jules
6, avenue Jean Jaurès
83400 HYERES

Tél. 04 94 12 79 52

paca@lpo.fr

<http://paca.lpo.fr>

SIRET : 350 323 101 00062

Code APE 9499Z

SUIVI PAR MARQUAGE DES ESCARGOTS :

L'ensemble des résultats du suivi des escargots marqués n'ont pas encore été traités car cette étude est en cours.

Quelques premières analyses rapides semblent montrer des résultats intéressants sur la biologie et l'écologie des espèces. Par exemple, il a été noté que les escargots endémiques des gorges se reproduisent à l'automne principalement lorsque les taux d'hygrométrie sont importants et les pluies sont les plus fréquentes. On constate également une résistance importante de ces espèces aux fortes chaleurs sur pelite, où les escargots sont capables de rester dans leur coquille plusieurs mois sans bouger. Le taux de survie des individus semble être remis en question si les conditions de déplacement ne sont pas idéales (point de rosée, orientation, etc.).

Ces premières interprétations sont à prendre avec précaution. L'analyse détaillée de l'ensemble des résultats sera réalisée à la fin de cette étude de suivi.



Marquage des escargots à l'aide d'une pastille numérotée pour le suivi © P. Godelle

IV Conclusion et perspectives

La mesure d'accompagnement MA01 « mission de suivi des populations de malacofaune au sein des gorges de Daluis » a été estimée à 15 300 euros. Le maître d'ouvrage ALTINERGIE s'est engagé à ne financer cette mesure qu'en partie à hauteur de 7 600 euros. Il convient donc de préciser que l'autre moitié a dû être assumée par les gestionnaires sur le budget de fonctionnement de la Réserve financé par la Région pour la réalisation d'une étude sérieuse menée sur 2 ans.

Les résultats de cette étude répondent à l'objectif principal fixé par la mesure d'accompagnement. Ils montrent une nette amélioration des connaissances concernant la densité et la localisation pour trois espèces de mollusques protégés, à savoir *Macularia niciensis*, *Macularia saintivesi* et *Solatopupa cianenesis*.

Ceci étant dit, le temps, les moyens humains et financiers consacrés à cette étude ne semblaient pas suffisants pour permettre des prospections sur une plus large surface de la Réserve le long du transect d'inventaires est/ouest mis en place.

Ce bilan nous illustre un état des connaissances meilleur mais encore relativement faible sur ces espèces endémiques peu étudiées. Ce constat ouvre de nouvelles perspectives pour approfondir l'étude de ces mollusques à enjeu fort de conservation :

- Poursuivre l'effort de prospection des gorges de Daluis jusqu'au Cians, voir jusqu'en vallée de la Roya (où la péliste rouge est présente) ;
- Réaliser une cartographie d'habitats favorables à ces trois espèces sur la Réserve pour organiser des campagnes d'inventaires ciblés et protocolés. Pourra en être déduit un nombre d'escargots par surface prospectées. Les résultats moyennés obtenus serviront de référence pour suivre l'état de conservation des populations ;
- Renouveler un suivi des placettes tous les 5 ans ;
- Poursuivre le suivi des escargots marqués pour acquérir de nouvelles données sur leur écologie et leur biologie ;
- Reconduire une campagne de marquage d'escargots pour obtenir un échantillonnage significatif afin de calculer leur taux de survie et leur capacité de déplacement ;
- Etablir un lien avec les chercheurs et les spécialistes pour relancer une étude moléculaire concernant l'hypothèse de proximité phylogénétique de *Macularia saintivesi* et *Macularia niciensis*.

V Bibliographie

BRAUD Y., 2018. *Nouvelle usine de traitement d'eau potable à Levens (06). Suivi de la recolonisation du site par l'Escargot de Nice (Macularia niciensis). Etat « pendant les travaux », avril 2018.* Rapport d'étude ENTOMIA pour la Régie Eau d'Azur. 12 p. [rapport non publié]

BUROTIKA, 2017. Inventaire de la malacofaune terrestre sur le site de la microcentrale le Grillatier - commune de Guillaumes. 31p.

GARGOMINY, 2017. Le temps long est inscrit dans les gorges : compte rendu de deux journées de formation sur deux escargots endémiques des gorges de Daluis. 8p.

HALL, K., BAKER, M., 2010. Using Dispersal Rates to Guide Translocation Across Impermeable Wildlife Reserve Boundaries: Hawaiian Tree Snails as a Practical Example. *Malacologia*. 52. 67-80. 10.4002/040.052.0105.

HENRY, P-Y. & JARNE, P., 2007. *Marking hard-shelled gastropods: Tag loss, impact on life-history traits, and perspectives in biology*, *Invertebrate Biology*. 126. 138-153. 10.1111/j.1744-7410.2007.00084.x.

KETMAIER, V., GIUSTI, F. & CACCONE, A., 2006. Molecular phylogeny and historical biogeography of the land snail genus *Solatopupa* (Pulmonata) in the peri-Tyrrhenian area. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 439-451p.

MATAMORO-VIDAL, A., 2006. Etude de l'adaptation au milieu péritique chez deux Mollusques terrestres, Mémoire de Master « Sciences de l'Univers Et de l'Environnement », Spécialité « Ecologie, Biodiversité, Evolution », Paris.

RNR DES GORGES DE DALUIS, 2018. Microcentrale hydroélectrique « Le Grillatier » - note sur les mesures compensatoires envisagées : nouvelles propositions des co-gestionnaires de la Réserve naturelle régionale des gorges de Daluis pour la prise en compte des enjeux environnementaux. 6p.

STEENSMA, K., LILLEY, P., ZANDBERG, H., 2009. *Life history and habitat requirements of the Oregon forestsnail, Allogona townsendiana (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata, Polygyridae), in a British Columbia population*, *Invertebrate Biology*. 128. 232 - 242. 10.1111/j.1744-7410.2009.00168.x.

TINEETUDE Ingénierie, BUROTIKA, 2018. Aménagement d'une microcentrale hydroélectrique Le Grillatier – Note de cadrage relative à la prise en compte des enjeux faunistiques et floristiques. 47p.

La LPO PACA

La LPO PACA est une association locale de la LPO France, association de protection de la nature reconnue d'utilité publique. Créée en 1912, la LPO est le représentant de "BirdLife International", une alliance mondiale pour la nature. Elle a pour vocation d'agir pour l'oiseau, la faune sauvage, la nature et l'homme, et lutter contre le déclin de la biodiversité, par la connaissance, la protection, l'éducation et la mobilisation. Elle intervient depuis 1998 sur le territoire régional Provence-Alpes-Côte d'Azur tant sur l'expertise scientifique et technique dans les domaines naturalistes liés à la biodiversité que sur l'éducation et la formation.

Dix engagements pour mener à bien ses missions

1. Organiser la vie de l'association
2. Acquérir de la connaissance sur la faune
3. Protéger les espèces
4. Constituer un réseau d'espaces protégés
5. Réaliser des expertises en appui aux politiques publiques
6. Réduire les intrants polluants dans les milieux naturels
7. Créer les conditions d'une bonne gouvernance démocratique et écologique
8. Éduquer à la biodiversité
9. Sensibiliser tous les publics
10. Impliquer les collectivités territoriales dans la protection de la biodiversité



AGIR pour la
BIODIVERSITÉ
Provence-Alpes-Côte d'Azur

LPO PACA

Villa Saint Jules
6, avenue Jean Jaurès
83400 HYERES

Tél. 04 94 12 79 52

paca@lpo.fr

<http://paca.lpo.fr>

SIRET : 350 323 101 00062

Code APE 9499Z

Les métiers de la LPO PACA

La LPO PACA a développé une expertise en termes de conservation et de gestion de la nature couplée à une expérience reconnue en termes de formations professionnelles et d'éducation à l'environnement. Elle produit également ses propres supports de communication.

Conservation et gestion de la nature



La LPO PACA coordonne une base de données naturalistes faune-paca.org, effectue des études et expertises naturalistes, mène des programmes de conservation d'espèces et de milieux, gère des sites naturels, conseille et accompagne les aménageurs et gestionnaires par des projets d'ingénierie écologique, lutte contre les dégradations. Elle gère également un Centre régional de sauvegarde de la faune sauvage.

Formations professionnelles



Enregistrée en tant qu'organisme de formation, la LPO PACA propose toute une gamme de formations professionnelles autour de la thématique biodiversité. Ces formations sont adaptables au public visé et s'adressent aussi bien à des particuliers, des professionnels, des entreprises, des collectivités ou des indépendants.

Education à l'environnement



Agréée en tant qu'association éducative complémentaire de l'enseignement public, la LPO PACA anime des projets pédagogiques autour de la biodiversité. Agréée également pour l'éducation populaire, elle développe une vie associative avec un réseau de bénévoles et sensibilise tous les publics sur les enjeux environnementaux.

Elle propose une offre d'activités nature (sorties, ateliers, conférences, expositions, événements ...) disponible sur <http://paca.lpo.fr> et anime des clubs nature pour les plus jeunes !