



Mesure de réduction- valorisation des sentiers de la Réserve naturelle des gorges de Daluis
Bilan de l'opération de déplacement de deux espèces protégées :
Solatopupa cianensis et Macularia niciensis



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 :

Irène LASTERE, Présidente

Direction de l'association

Magali GOLIARD, Directrice

Amine FLITTI, Directeur

Adresse du siège social :

LPO Provence-Alpes-Côte d'Azur

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 et suivi du projet :

Cécile LEMARCHAND, conservatrice adjointe RNR gorges de Daluis

Suivi du projet :

Stéphanie LARBOURET, conservatrice RNR gorges de Daluis

Relecture :

Maxime JUIGNET, garde animateur RNR gorges de Daluis

Amine FLITTI, directeur LPO PACA

Date :

Septembre 2022

Photos de couverture :

Préparation du chantier de sécurisation de la falaise du Pont de la Mariée © C. Lemarchand ;
Récolte des escargots avant chantier © C. Lemarchand ; Maillot des pérites marqué © C.
Lemarchand

Citation recommandée

LPO PACA (2022). *Mesure de réduction – valorisation des sentiers de la Réserve naturelle des gorges de Daluis. Bilan de l'opération de déplacement de deux espèces protégées : Macularia niciensis et Solatopupa cianensis.* : 43 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 les stagiaires (Gaëtan Jouvenez, Léo Schima) 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

Liste des tableaux

Tableau 1 : répartition des escargots par pot.....	16
Tableau 2 : taux de détection par campagne de prospection sur les stations de déplacement.....	21
Tableau 3 : taux de détection par campagne de prospection sur la station test	21
Tableau 4 : taux de survie pour <i>M.niciensis</i> sur les stations de déplacement	22
Tableau 5 : taux de survie pour <i>S.cianensis</i> sur les stations de déplacement	22
Tableau 6 : taux de survie pour <i>S.cianensis</i> sur la station test.....	22
Tableau 7 : marquages et ré-observations des Escargots de Nice (<i>Macularia niciensis</i>) réalisés les stations de déplacement	23
Tableau 8 : marquages et ré-observations des Maillots des pérites (<i>Solatopupa cianensis</i>) réalisés sur les stations de déplacement.....	28
Tableau 9 : marquage et ré-observations des Maillots des pérites (<i>Solatopupa cianensis</i>) réalisés sur la station test.....	28
Tableau 10 : marquage et ré-observations de la Marbrée des pérites (<i>Macularia saintivesi</i>) réalisés sur la station test	28

Liste des figures

Figure 1 : carte de situation de la Réserve naturelle régionale des gorges de Daluis.....	12
Figure 2 : localisation du secteur concerné par le déplacement d'escargots protégés	13
Figure 3 : repérage des instabilités où se trouvent les escargots protégés	13
Figure 4 : localisation des secteurs où ont été replacés les escargots (<i>Macularia niciensis</i> et <i>Solatopupa cianensis</i>)	15
Figure 5 : pot de récolte des escargots	16

Sommaire

I- Contexte	7
II- Etat des connaissances avant application des mesures	9
II-1. Biologie et écologie des espèces concernées	9
II-2. Bibliographie disponible.....	10
III- Méthodologie	12
III-1. Présentation de la RNR	12
III-2. Situation de l'action	13
III-3. Protocole de déplacement et de suivi	14
IV- Résultats	18
IV-1. Moyens humains mobilisés	18
IV-2. Synthèse des résultats	19
V- Discussion	29
VI- Conclusion	30
VII- Bibliographie	31
VIII- Annexes	32

I- Contexte

De nombreuses activités sportives ont lieu sur la Réserve naturelle régionale des gorges de Daluis : randonnée pédestre, canyoning, saut à l'élastique, kayak, rafting, VTT. Si ces activités de pleine nature semblent pour le moment correspondre à une fréquentation et des pratiques relativement respectueuses de l'environnement, les enjeux en termes d'impact sur le milieu, liés à une augmentation de fréquentation sont à anticiper.

Afin de mieux cadrer l'activité de randonnée pédestre, un projet porté par la Réserve naturelle régionale des gorges de Daluis consiste à structurer le réseau de sentiers. Pour cela un itinéraire en boucle dénommé « Les balcons des Gorges » est valorisé afin de créer un circuit de découverte des gorges et de la Réserve sur deux jours.

La création du parcours « Les balcons des Gorges » s'inscrit dans l'objectif à long terme n°4 du plan de gestion de la RNR : apporter une valeur ajoutée humaine, culturelle et économique au territoire. Il répond à l'objectif du plan « faire de la Réserve un espace de contemplation » et se décline sous l'opération 4.5 « Sécurisation, restauration et mise en valeur des itinéraires de randonnées, notamment « les balcons des gorges ».

Ce projet nécessite notamment la mise en place d'aménagements pour relier les sentiers existants afin de pouvoir boucler le circuit. **Au vu des enjeux faunistiques et floristiques et de sa situation en Réserve naturelle, une étude d'incidence sur les habitats, la faune et la flore d'intérêt communautaire a été effectuée. Elle expose aussi les résultats concernant les espèces protégées et/ou patrimoniales présentes sur le circuit, en plus des espèces d'intérêt communautaire. Cette étude a été validée par les conseils municipaux des communes de Daluis et Guillaumes, par les membres du Comité consultatif de la Réserve, par le Conseil Scientifique Régional pour le Patrimoine Naturel et enfin approuvée par le Conseil régional. Dans cette étude, des mesures de suppression, de réduction des impacts et d'accompagnement ont été préconisées. L'une d'entre elle prévoit notamment le déplacement d'escargots protégés (extrait page 65 de l'étude d'incidence écologique mesure de réduction n°2 – MR2) : « Cette mesure concerne spécifiquement le chemin de descente du pont de la Mariée (présence avérée d'escargots protégés). Si sur le plan technique, il n'est pas possible d'éviter des populations de Maillot des pérites, Marbrée des pérites et d'Escargot de Nice (espèces protégées non d'intérêt communautaire), le déplacement des individus sera à envisager afin d'éviter la destruction d'espèces protégées. En amont un dossier et un formulaire CERFA (N°13 616*01) sera à remplir pour demander une autorisation de déplacement d'espèces protégées auprès des services de l'état. Un écologue sur le terrain marquera les escargots à déplacer, définira une zone pour replacer les escargots dans un habitat favorable et un suivi via le marquage sera à prévoir pour juger de l'efficacité de la mesure et étudier l'adaptation des escargots à être déplacés. »**

Un escalier depuis le Pont de la Mariée était prévu dans ce projet afin de relier le chemin de Cante au pont. Pour des raisons de sécurité, certaines pierres instables au-dessus du futur escalier ont dû être stabilisées. Les gestionnaires de la Réserve naturelle des gorges de Daluis ont confirmé la présence de deux espèces d'escargots protégés, où des filets de protection étaient à mettre en place. Par conséquent, afin d'éviter la destruction de ces espèces, l'application de la MR2 fut

nécessaire. **Le document CERFA a été rempli par le maitre d'ouvrage du projet (Communauté de communes des Alpes d'Azur) et un protocole de déplacement de ces espèces protégées a été établi. Un avis favorable du CSRPN a été rendu le 31/01/2020 et un arrêté préfectoral a été signé le 14/02/2020 autorisant l'opération** (cf. annexe 1).

Ce rapport résume l'opération de déplacement pour les espèces protégées : *Solatopupa cianensis* et *Macularia niciensis*.

II- Etat des connaissances avant application des mesures

II-1. Biologie et écologie des espèces concernées

L'Escargot de Nice (*Macularia niciensis*) mesure environ 20 mm. Il est endémique du sud de la Provence où il est assez abondant, mais 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. 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* » (Gargominy, 2017). 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).



Macularia niciensis © D. Combrisson



Macularia saintivesi © S. Terceirie

La Marbrée des pélites (*Macularia saintivesi*) mesure environ 20 mm et est endémique des 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 alors que *Macularia niciensis* peut-être observée 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 et globalement situés 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 pélites (*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 pélites 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 pélites est une espèce abondante, voire très abondante, souvent observé en groupe dès qu'on se trouve sur de la pélite. Il vit sur les belles falaises bien développées, mais également sur des affleurements rocheux peu étendus (Gargominy, 2017). Le Maillot des pélites (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'ait existé (Ketmaier et al., 2006). Même si les populations de *Solatopupa cianensis* semblent bien représentées dans les gorges de Daluis, son endémisme 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'élaborer une méthodologie de déplacement et de suivi des escargots protégés.

- 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.
- CUCHERAT X., DEMUYNCK S., 2008. Les plans d'échantillonnage et les techniques de prélèvements des mollusques continentaux. MalaCo, 5 : 244-253.

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. 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 a également indiqué, qu'en plus d'être une espèce subendémique et protégée, l'Escargot de Nice (*Macularia niciensis*) semble phylogénétiquement proche de *Macularia saintivesi*.

Pour compléter les éléments exposés ci-dessus, d'autres études ont été lues pour obtenir des 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 et la présence de ces trois espèces de mollusques à répartition restreinte restent encore peu renseignées.

Cette étude consistant à la mise en place d'un protocole de déplacement et de suivi de ces escargots, une recherche dans la littérature a été entreprise pour s'inspirer d'éventuels protocoles existants. La plupart des méthodologies décrites dans la bibliographie font état de suivis des gastéropodes par CMR (capture/marquage/recapture). 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. 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, 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.
- 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.
- 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.

III- Méthodologie

III-1. Présentation de la RNR

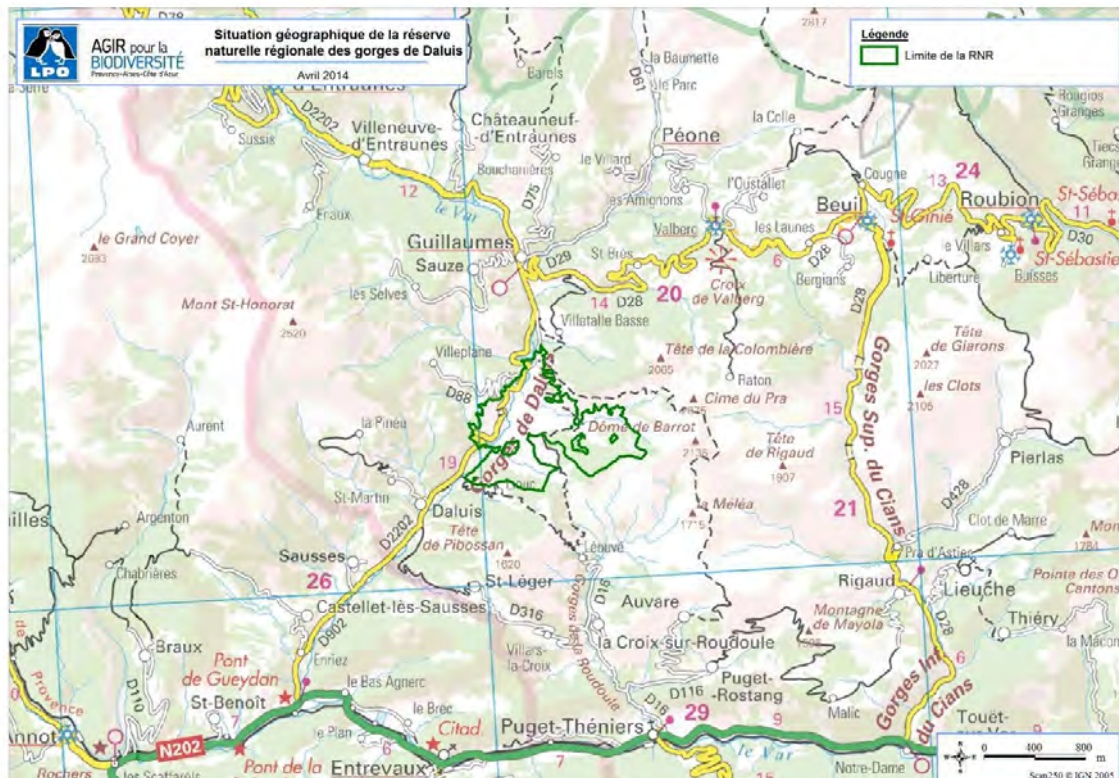


Figure 1 : carte de situation de la Réserve naturelle régionale des gorges de Daluis

La RNR des gorges de Daluis se situe dans l'arrière-pays des Alpes-Maritimes, entre le massif du Mercantour et la Mer Méditerranée dans la haute vallée du Var. Les gorges rouges de Daluis, creusées par le Var sur plus de 4 km, représentent une entité paysagère forte dans le Haut-Var.

La RNR, d'une superficie de 1082 hectares se trouve quasi intégralement en terrains communaux (789 hectares propriétés de la commune de Guillaumes; 293 hectares propriétés de la commune de Daluis ; 0,1 hectare propriété du Conseil départemental des Alpes-Maritimes).

La RNR de Daluis a la particularité d'avoir une emprise géographique principalement dominée par un type de roche caractéristique : les pélites permienes datées de 280 millions d'années. Celles-ci riches en oxydes de fer donnent une couleur lie de vin aux roches qui caractérisent et modèlent le paysage, conférant aux gorges une forte identité géomorphologique. Créée en octobre 2012, la RNR des gorges de Daluis est la première réserve naturelle des Alpes-Maritimes. La Communauté de communes Alpes d'Azur et la LPO Provence-Alpes-Côte d'Azur en ont été désignés gestionnaires par l'arrêté 2013-02 du 07 janvier 2013 du Président de Région.

III-2. Situation de l'action

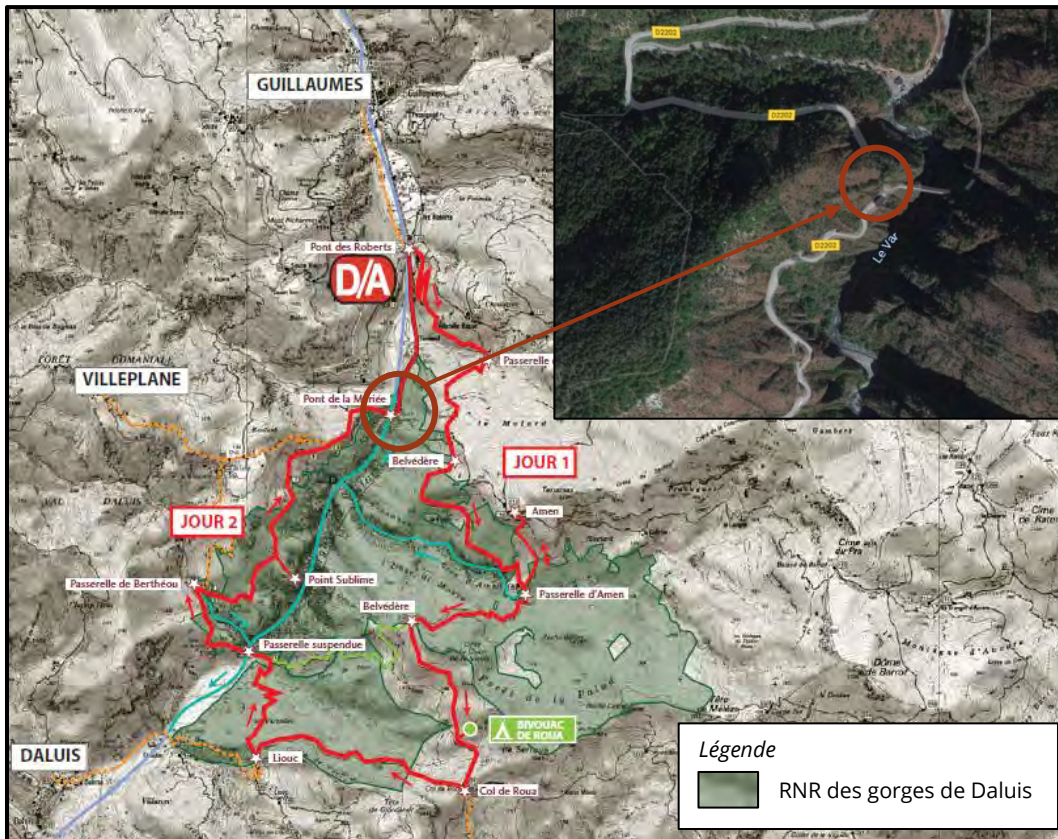


Figure 2 : localisation du secteur concerné par le déplacement d'escargots protégés

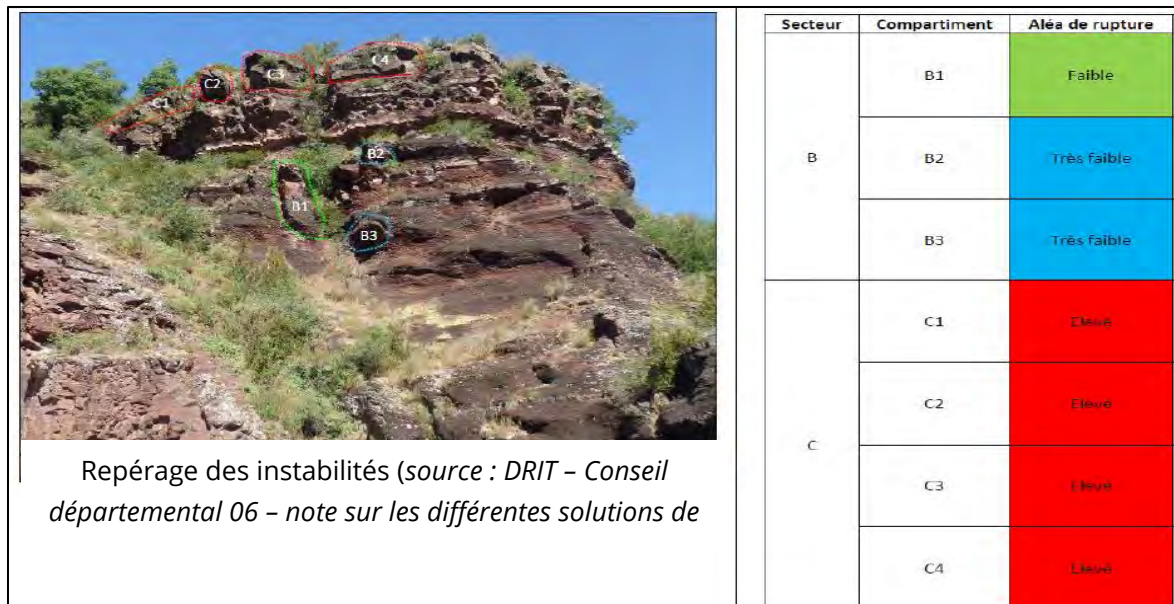


Figure 3 : repérage des instabilités où se trouvent les escargots protégés

Le secteur concerné par le prélèvement des escargots est situé au Pont de la Mariée dans la Réserve naturelle des gorges de Daluis (Figure 2). La mise en place de filet de protection concernait

les secteurs entourés en rouge et en vert sur la Figure 3. Un repérage préalable des escargots a été réalisé début octobre par les gestionnaires de la Réserve, aidés d'un cordiste. Tous les secteurs B et C étaient concernés par la présence de **Maillots des pélites et d'Escargots de Nice (absence de l'espèce Marbrée des pélites)**. Cela représentait environ 200 individus de *Solatopupa cianensis* et 50 individus de *Macularia niciensis*.

III-3. Protocole de déplacement et de suivi

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

Trois schémas détaillent en annexe 2 le déroulement des phases de préparation de l'opération de déplacement, la récolte des individus concernés par le chantier, leur marquage pour le suivi et le déroulement du chantier de sécurisation de la falaise.

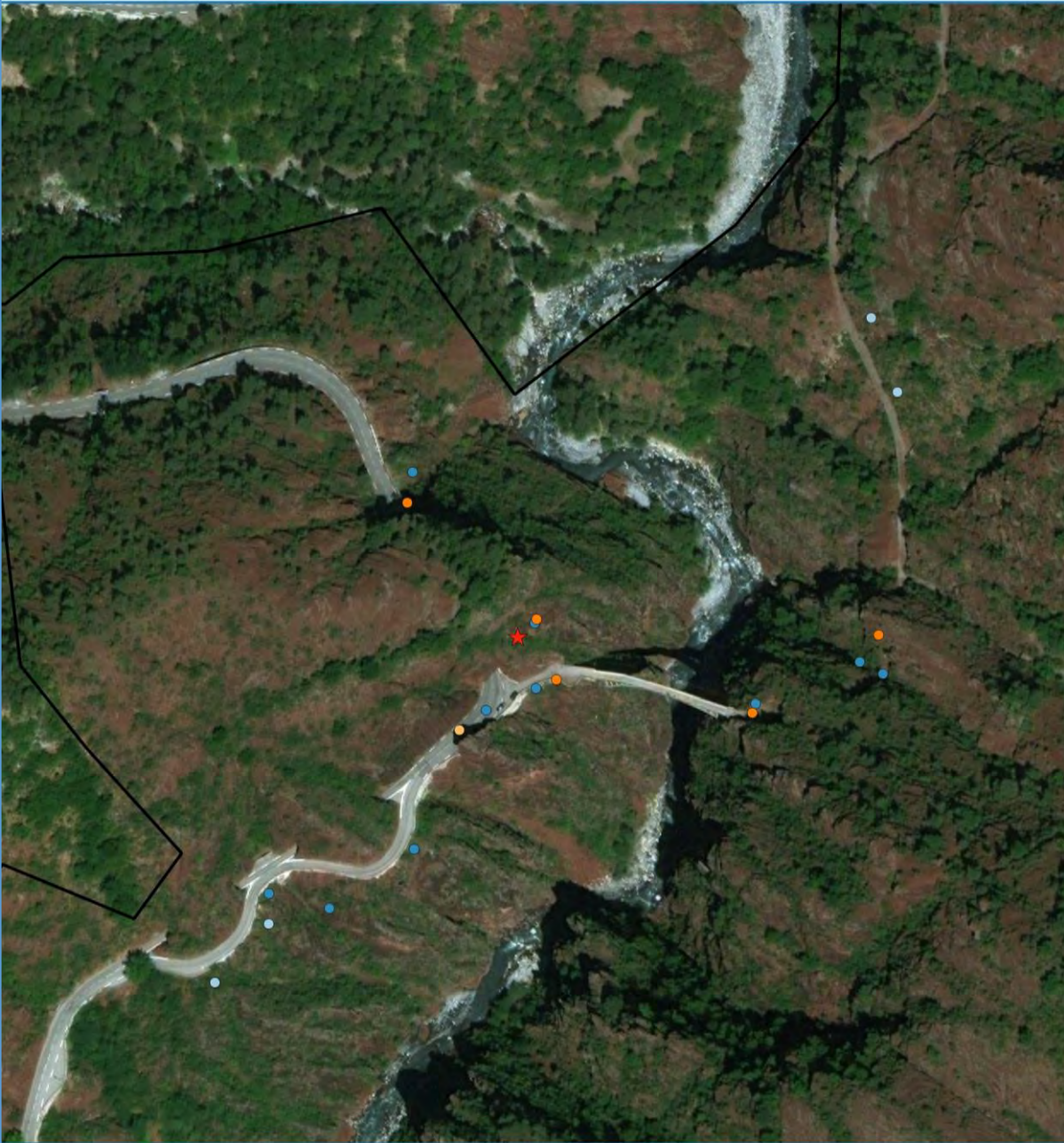
❖ Définition des lieux prévus pour le remplacement des escargots

En amont de la récolte, 10 emplacements pour les Maillots de pélites ont été désignés dans les milieux les plus favorables pour replacer les escargots à raison de 20 individus par zone (cf. Figure 4). Quatre emplacements supplémentaires ont aussi été sélectionnés au cas où quelques escargots seraient récoltés en plus. De la même façon, 5 secteurs ont été choisis pour les Escargots de Nice, soit 10 individus par zone, plus un emplacement supplémentaire si nécessaire. L'ensemble des escargots seront remplacés dans un rayon maximum de 200 mètres par rapport à la zone de prélèvement.

Les escargots ont donc été remplacés dans différents lieux comprenant certains facteurs distincts qui ont été relevés, à savoir :

- Présence d'autres escargots et nombre estimé
- Orientation du secteur sélectionné
- Distance par rapport à la zone de prélèvement
- Spécificités éventuelles du milieu choisi

Les tableaux réunissant les informations concernant les secteurs où les mollusques ont été remplacés sont disponibles en annexe 3.



Légende

- Périmètre Réserve naturelle
- ★ Zone de prélèvement
- Secteurs où seront déplacés *M. niciensis*
- Secteurs où seront déplacés *M. niciensis* (option)
- Secteurs où seront déplacés *S. cianensis*
- Secteurs où seront déplacés *S. cianensis* (option)

0 50 100 m



© Microsoft Corporation, © DigitalGlobe, © CNES 2019

Figure 4 : localisation des secteurs où ont été replacés les escargots (*Macularia niciensis* et *Solatopupa cianensis*)

❖ Récolte des escargots

Compte tenu de la taille des animaux, le prélèvement à la main est la méthode la plus adéquate (CUCHERAT *et al.*, 2007). Du fait d'un accès difficile, ce sont des cordistes professionnels qui ont récolté les escargots, aidés des gestionnaires depuis le bas et le haut de la falaise, équipés de jumelles et d'une longue-vue.

Les escargots ont été placés dans des pots avec couvercle (Diamètre = 6cm, hauteur = 5cm) selon cette répartition :

Nom de l'espèce	Maillot des pétilites <i>Solatopupa cianensis</i>	Escargot de Nice <i>Macularia niciensis</i>
Nombre d'individus par pot	20	10



Figure 5 : pot de récolte des escargots

Tableau 1 : répartition des escargots par pot

Les escargots ont été conservés une nuit (+6°C) dans les boîtes sur les conseils d'un malacologue car le timing marquage/relâché n'était pas réalisable dans la même journée. Ils ont donc été relâchés le lendemain dans des milieux favorables et similaires à leur lieu de vie initial.

❖ Marquage des escargots

Tous les maillots adultes et tous les Escargots de Nice (adultes et jeunes) prélevés sont marqués avant d'être relâchés afin de garantir un échantillonnage le plus grand possible pour réaliser un suivi pertinent et analyser les données.

Quelques études menées par HENRY *et al.* (2007), STEENSMA *et al.* (2009) et HALL *et al.* (2010), et WONG *et al.* (2013) permettent de conclure quant au marquage le plus efficace et le moins impactant sur la biologie des gastéropodes. Selon notre cas et suite aux conclusions tirées de ces différentes études, les Maillots des pétilites ont été marqués au poska et les Escargots de Nice marqués d'une pastille collée (utilisé pour le marquage des reines abeilles en ruche). Ces types de marquage semblent réunir toutes les conditions pour durer dans le temps, ne pas perturber la croissance des escargots, ne pas influencer négativement la reproduction et la fécondité puis ne pas augmenter le risque de prédation.

Avant récolte des escargots concernés par le déplacement, une zone témoins pour *M. niciensis* et *S. cianensis* a été sélectionnée. Un test de marquage a été effectué sur 10 Maillots des pétilites et 1 Marbrée des pétilites. Les escargots ont été replacés à l'endroit où ils ont été trouvés. Un suivi sur 4 mois (9 relevés) a été réalisé pour servir de référence.

❖ Suivi des escargots

Avec ce suivi, il était testé l'adaptabilité de deux espèces à être déplacées dans un nouveau secteur jugé favorable. L'objectif était d'étudier : leur taux de survie et leur faculté de déplacement ; Leur taux de croissance n'a pas été mesuré, comme prévu à l'initiale, car ces espèces étant rupicoles, bons nombres d'individus étaient inatteignables.

Les relevés ont été effectués 72h après le déplacement, puis une semaine, un mois et deux mois après. Les relevés se sont accompagnés de mesures sur le taux d'hygrométrie, la température, le point de rosée, la météo qui aurait pu donner quelques résultats sur l'activité des escargots mais ces données n'ont finalement pas pu être exploitées à cause d'erreurs de saisie. Un exemple de fiche terrain est en annexe 4.



Marquage des escargots © N. Perronnet



Chantier de sécurisation de falaise © N. Perronnet



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

IV- Résultats

IV-1. Moyens humains mobilisés

Plusieurs personnes se sont impliquées dans cette étude :

- **Léo Schima** et **Gaëtan Jouvenez** stagiaires de BTS Gestion et Protection de la Nature à Nice ont accompagné la co-gestionnaire pour le choix des futurs emplacements des escargots déplacés et ont aidé à la rédaction du protocole de déplacement des espèces.
- **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 assuré le suivi des escargots marqués. **Pépita Godelle** et **Aude Etchevery**, VSC à la CCAA sont venues aider à la gestion du public durant la récolte et au déplacement des mollusques.
- **Cécile Lemarchand**, co-gestionnaire de la Réserve (salariée LPO), responsable des suivis scientifiques, a accompagné la CCAA pour la demande d'autorisation de déplacement d'espèces protégées, a rédigé le protocole de déplacement, consulté des malacologues experts et assuré avec l'équipe les interventions pour le déplacement des escargots ainsi que la sensibilisation auprès du personnel de chantier.
- **Stéphanie Larbouret**, co-gestionnaire de la Réserve (salariée CCAA), s'est occupée d'établir la demande d'autorisation et est venue aider à la récolte des escargots.
- **Mathieu Bidat** et **Pierrick Giraudet**, naturalistes cordistes ont récolté les escargots avant travaux.
- **Cédric Robion**, cordiste, est venu assurer le repérage et comptage des escargots concernés par le déplacement.



Léo et Gaëtan sur la Réserve (stagiaire BTS)
© C. Lemarchand



Nicolas Perronnet sur la Réserve (volontaire en SC)
© C. Lemarchand

IV-2. Synthèse des résultats

RESULTATS GLOBAUX DES PROSPECTIONS :

Cette expérience a permis de rapporter quelques faits intéressants sur la biologie et l'écologie des espèces :

- 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 se cachent dans des fissures ou se calent sous un morceau de roche déversant (pour rester à l'ombre) et sont capables de rester dans leur coquille plusieurs mois sans bouger.
- Les résultats obtenus suite au déplacement, ont montré que le taux de survie des individus est remis en question si les conditions de récolte et de déplacement ne sont pas idéales (point de rosée, orientation, etc.).

Des tests non paramétriques de Wilcoxon-Mann-Whitney ont également été effectués sur certaines modalités sous le logiciel R. Des tests de Student ont aussi été réalisés pour regarder si les échantillons étaient statistiquement interprétables. Ils ont montré que le marquage des Escargots de Nice a été efficace, suite à leur bonne détectabilité. Cependant, ce constat ne se vérifie pas pour les Maillots des pelites, plus difficilement retrouvables

SUIVI DES POPULATIONS PAR MARQUAGE INDIVIDUEL

Les Tableau 7, Tableau 8, Tableau 9, Tableau 10 récapitulent les marquages et les ré-observations réalisées pour les deux espèces.

Suite à la campagne de récolte organisée le 24/02/2020, 15 individus de *M.niciensis* et 100 individus de *S.cianensis* ont été marqués, auxquels se sont ajoutés 5 individus de *M.niciensis* et 7 individus de *S.cianensis* le 10/03/2020, puis 2 individus de *M.niciensis* et 13 individus de *S.cianensis* le 18/03/2020 trouvés par les ouvriers au niveau des futurs ancrages des filets de sécurité (soit 22 *M.niciensis* et 120 *S.cianensis*).

Taux de ré-observation

- *sur les stations de déplacement*

Sur les **22 *M.niciensis***, 20 ont bénéficié d'au moins 3 campagnes de prospection après leur marquage. 12 d'entre eux ont été revus au moins une fois (5 morts et 8 vivants), soit un **taux global de ré-observation de 60%**. Concernant les **120 *S.cianensis*** marqués, 107 ont bénéficié d'au moins 3 campagnes de prospections. 53 d'entre eux ont été revus au moins une fois (7 vivants, 46 morts), soit un **taux global de ré-observation de 50%**.

Plus globalement...

...le taux de ré-observation d'individus marqués pour **M.niciensis** est de :

- 68% lors de la campagne consécutive au marquage (19 données d'individus vivants et morts)
- 26% lors d'une campagne consécutive à une ré-observation (19 données d'individus vivants et morts)

...le taux de ré-observation d'individus marqués pour **S.cianensis** est de :

- 47% lors de la campagne consécutive au marquage (130 données d'individus vivants et morts)
- 50% lors d'une campagne consécutive à une ré-observation (130 données d'individus vivants et morts)

Il y a donc environ 47% de chances de ré-observer un individu de **M.niciensis** et 48% de chance de ré-observer un individu de **S.cianensis** à la campagne suivante (individus vivants ou morts).

Le taux de ré-observation (consécutive à un marquage ou autre ré-observation) diminue évidemment avec l'augmentation du délai considéré :

- 66% après un délai de 72h pour **M.niciensis**, 61% pour **S.cianensis**
- 55% après un délai de 7 jours pour **M.niciensis**, 48% pour **S.cianensis**
- 27% après un délai de 4 semaines pour **M.niciensis**, 37% pour **S.cianensis**
- 9% après un délai de 8 semaines pour **M.niciensis**, 27% pour **S.cianensis**

- *sur la station test*

Sur les **10 S.cianensis** marqués, 10 ont bénéficié d'au moins 3 campagnes de prospection après leur marquage. 9 d'entre eux ont été revus au moins une fois (1 mort et 8 vivants), soit un **taux global de ré-observation de 90%**. Concernant **M.saintivesi**, 1 seul a été marqué et revu au moins une fois.

Plus globalement le taux de ré-observation d'individus marqués pour **S.cianensis** est de :

- 13% lors de la campagne consécutive au marquage (66 données d'individus vivants et morts)
- 66% lors d'une campagne consécutive à une ré-observation (66 données d'individus vivants et morts)

Taux de détection

Le taux de détection correspond à la part de la population effectivement observée lors d'une campagne de prospection, sachant qu'une autre part de la population échappe aux prospections (en particulier les individus cachés dans les fissures et/ou trop haut sur la paroi rocheuse). Ce taux peut être estimé à l'aide des résultats des prospections réalisées postérieurement (les individus cachés finissent par être détectés lors des prospections suivantes). Ce taux est donc calculé uniquement pour les individus vivants.

- sur les stations de déplacement

Ce taux de détection est en moyenne de 68% lors de chaque campagne de prospection pour les *M.niciensis* et de 48% pour les *S.cianensis* (cf. Tableau 2)

	Temps moyen après marquage	Nb d'individus marqués détectés et vivants	Nb d'individus marqués vivants (revus lors de campagnes ultérieures)	Nb (minimum) d'individus non détectés (revus lors de campagnes ultérieures)	Taux de détection
<i>M.niciensis</i>	72h	3	3	0	100%
	1 semaine	7	5	1	71%
	1 mois	6	2	1	33%
<i>S.cianensis</i>	72h	8	4	0	50%
	1 semaine	5	4	0	80%
	1 mois	13	2	0	15%

Tableau 2 : taux de détection par campagne de prospection sur les stations de déplacement

- *sur la station test*

Le taux de détection est en moyenne de 85% pour *S.cianensis* lors de chaque campagne de prospection (cf. Tableau 3). Le calcul n'a pas été fait pour *M.saintivesi* car un seul individu a été marqué.

	Temps moyen après marquage	Nb d'individus marqués détectés et vivants	Nb d'individus marqués vivants (revus lors de campagnes ultérieures)	Nb (minimum) d'individus non détectés (revus lors de campagnes ultérieures)	Taux de détection
<i>S.cianensis</i>	1 semaine	8	8	0	100%
	1 mois	8	8	0	100%
	2 mois	4	7	3	57%

Tableau 3 : taux de détection par campagne de prospection sur la station test

Taux de survie

Le taux de survie correspond au nombre d'individus retrouvés vivants de manière certaine au moins une fois lors des campagnes de suivi, par rapport au nombre d'individus marqués lors du déplacement.

- *sur les stations de déplacement*

Pour les deux espèces, le taux de survie est noté faible, voire très faible suite à la première session de marquage tandis qu'il est bien meilleur suite aux deuxième et troisième sessions de marquage (même s'il est à noter que l'échantillon d'escargots marqués est plus petit que sur la première session, ce qui peut constituer une limite dans l'interprétation de ces résultats)

	Date de marquage	Nombre d'individus marqués	Nombre d'individus vivants (relevé au moins une fois)	Taux de survie
<i>M.niciensis</i>	25/02/2020	15	3	20%
	10/03/2020	5	5	100%
	18/03/2020	2	2	100%

Tableau 4 : taux de survie pour *M.niciensis* sur les stations de déplacement

	Date de marquage	Nombre d'individus marqués	Nombre d'individus vivants (relevé au moins une fois)	Taux de survie
<i>S.cianensis</i>	25/02/2020	100	7	7%
	10/03/2020	7	3	43%
	18/03/2020	13	7	54%

Tableau 5 : taux de survie pour *S.cianensis* sur les stations de déplacement

- *sur la station test*

Le calcul n'a pas été fait pour *M.saintivesi* car un seul individu a été marqué. On note tout de même que celui-ci a été retrouvé vivant durant 6 campagnes de suivi sur 9 au total. Seulement 1 individu de *S.cianensis* a été retrouvé mort et un autre n'a jamais été revu.

	Date de marquage	Nombre d'individus marqués	Nombre d'individus vivants (relevé au moins une fois)	Taux de survie
<i>S.cianensis</i>	24/01/2020	10	8	80%

Tableau 6 : taux de survie pour *S.cianensis* sur la station test

<i>M. niciensis</i>	n° individu	25/02/2020	28/02/2020	03/03/2020	02/04/2020	13/05/2020
Station 1	1	M	✓	✓	0	0
	2	M	X	0	0	0
	3	M	X	0	0	0
	4	M	✓	✓	0	0
	5	M	X	0	0	0
Station 2	6	M	0	0	0	0
	7	M	0	0	0	0
	8	M	0	0	0	0
	9	M	0	0	0	0
	10	M	0	0	0	0
Station 3	11	M	X	X	0	0
	12	M	X	X	0	0
	13	M	X	X	0	0
	14	M	✓	✓	0	0
	15	M	X	X	0	0
Station 4	n° individu	10/03/2020	-	18/03/2020	19/04/2020	13/05/2020
	96	M	-	0	✓	0
	97	M	-	✓	✓	✓
	98	M	-	✓	0	✓
	99	M	-	✓	✓	0
	100	M	-	✓	✓	0
Station 5	n° individu	18/03/2020	-	-	19/04/2020	13/05/2020
	16	M	-	-	✓	0
	17	M	-	-	✓	0

Tableau 7 : marquages et ré-observations des Escargots de Nice (*Macularia niciensis*) réalisés les stations de déplacement

<i>S. cianensis</i>	n° individu	25/02/2020	28/02/2020	03/03/2020	02/04/2020	13/05/2020
Station 1	1	M	X?	X?	0	0
	2	M	X?	X?	0	0
	3	M	0	0	0	0
	4	M	X?	X?	0	0
	5	M	X?	X?	0	0
	6	M	X?	X?	0	0
	7	M	0	0	0	0
	8	M	X?	X?	0	0
	9	M	X?	X?	0	0
	10	M	X?	X?	0	0
	11	M	0	0	0	0
	12	M	0	0	0	0
	13	M	X?	X?	0	0
	14	M	0	0	0	0
	15	M	X?	X?	0	0
	16	M	0	0	0	0
	17	M	0	0	0	0
	18	M	0	0	0	0
	19	M	X?	X?	0	0
	20	M		✓	✓	✓
Station 2	n° individu	25/02/2020	28/02/2020	03/03/2020	02/04/2020	13/05/2020
	1	M	0	0	0	0
	2	M	0	0	0	0
	3	M	0	0	0	0
	4	M	0	0	0	0
	5	M	X?	X?	0	0
	6	M	X?	0	0	0
	7	M	X?	X?	0	0
8	M		✓	✓	✓	✓

	9	M	X?	X?	0	0
	10	M	X?	0	0	0
	11	M	0	0	0	0
	12	M	X?	X?	0	0
	13	M	X?	X?	0	0
	14	M	X?	X?	X	X
	15	M	0	0	0	0
	16	M	X?	X?	X	X
	17	M	0	0	0	0
	18	M	X?	X?	X	X
	19	M	0	0	0	0
20	M	X?	X?	X	X	
Station 3	n° individu	25/02/2020	28/02/2020	03/03/2020	02/04/2020	13/05/2020
	1	M	0	0	0	0
	2	M	✓	✓	0	0
	3	M	0	0	0	0
	4	M	0	0	0	0
	5	M	0	0	0	0
	6	M	0	0	0	0
	7	M	X?	X?	X	X
	8	M	X?	X?	X	X
	9	M (X)	0	0	0	0
	10	M	0	0	X	X
	11	M	0	0	0	0
	12	M	X?	X?	X	X
	13	M	X?	X?	X	X
	14	M	0	0	0	0
	15	M	0	0	0	0
	16	M	✓	✓	✓	✓
	17	M	X?	X?	X	X
18	M	X?	X?	X	X	

	19	M	0	0	0	0
	20	M	X?	X?	0	X
Station 4	n° individu	25/02/2020	28/02/2020	03/03/2020	02/04/2020	13/05/2020
	1	M	X?	X	X	X
	2	M	X?	X	X	X
	3	M	X?	X	X	X
	4	M	X?	X	X	X
	5	M	X?	X	X	X
	6	M	X?	X	X	X
	7	M	X?	X	X	X
	8	M	X?	X	X	X
	9	M	X?	X	X	X
	10	M	X?	X	X	X
	11	M	X?	X	X	X
	12	M	✓	0	0	0
	13	M	X?	X	X	X
	14	M	X?	X	X	X
	15	M	X?	X	X	X
	16	M	X?	X	X	X
	17	M	X?	X	X	X
	18	M	X?	X	X	X
	19	M	X?	X	X	X
	20	M	X?	X	X	X
Station 9	n° individu	25/02/2020	28/02/2020	03/03/2020	02/04/2020	13/05/2020
	1	M	X?	0	0	0
	2	M	0	0	0	0
	3	M	0	0	0	0
	4	M	0	0	0	0
	5	M	0	0	0	0
	6	M	✓	0	0	0
	7	M	0	0	0	0

	8	M	0	0	0	0
	9	M	0	0	0	0
	10	M	✓	0	0	0
	11	M	0	0	0	0
	12	M	0	0	0	0
	13	M	X?	0	0	0
	14	M	X?	0	0	0
	15	M	0	0	0	0
	16	M	✓	0	0	0
	17	M	0	0	0	0
	18	M	X?	0	0	0
19	M	0	0	0	0	
20	M	X?	0	0	0	
Station 10	n° individu	10/03/2020	-	18/03/2020	19/04/2020	13/05/2020
	1	M	-	0	0	0
	2	M	-	0	✓	0
	3	M	-	0	✓	0
	4	M	-	0	0	0
	5	M	-	0	0	0
	6	M	-	0	0	0
	7	M	-	✓	✓	0
	8	-	-	M	✓	0
	9	-	-	M	✓	0
	10	-	-	M	✓	0
	11	-	-	M	0	0
	12	-	-	M	✓	0
	13	-	-	M	X?	0
	14	-	-	M	✓	0
	15	-	-	M	0	0
	16	-	-	M	✓	0
17	-	-	M	0	0	

	18	-	-	M	✓	0
	19	-	-	M	X	0
	20	-	-	M	X	0

Tableau 8 : marquages et ré-observations des Maillots des pétilites (*Solatopupa cianensis*) réalisés sur les stations de déplacement

<i>S. cianensis</i>	n° individu	24/01/2020	31/01/2020	07/02/2020	12/02/2020	18/02/2020	28/02/2020	07/03/2020	18/03/2020	02/04/2020	13/05/2020
Station test	1	M	✓	✓	✓	✓	✓	0	0	✓	0
	2	M	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	3	M	✓	✓	✓	✓	✓	0	✓	✓	0
	4	M	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	0
	5	M	✓	✓	✓	✓	✓	0	0	✓	0
	6	M	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	0	✓
	7	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	M	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	0	0
	9	M	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	10	M	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	0	✓

Tableau 9 : marquage et ré-observations des Maillots des pétilites (*Solatopupa cianensis*) réalisés sur la station test

<i>M. saintivesi</i>	n° individu	24/01/2020	31/01/2020	07/02/2020	12/02/2020	18/02/2020	28/02/2020	07/03/2020	18/03/2020	02/04/2020	13/05/2020
Station test	1	M	✓	✓	✓	✓	✓	✓	0	0	0

Tableau 10 : marquage et ré-observations de la Marbrée des pétilites (*Macularia saintivesi*) réalisés sur la station test

Légende : M = marquage ; ✓ = ré-observation vivant ; X = ré-observation mort ; X ? = ré-observation probablement mort ; 0 = non retrouvé ; - = pas de donné

V- Discussion

Les résultats, suite à la récolte des escargots le 24 février 2020, puis leur marquage et déplacement le 25/02/2020 concluent à un taux de survie faible. Plusieurs raisons expliquent ce constat et des hypothèses sur les limites de la manipulation sont émises :

- Une date de début de chantier imposée le 03/03, conditionnant la date du passage des cordistes pour la récolte et ne correspondant pas à des conditions météo idéales (hiver noté comme le plus chaud depuis 1900 par Météo France). Les escargots étaient donc, pour beaucoup, enfouis dans des fissures. Seul l'ensemble des individus accessibles ont pu être récoltés ;
- L'impossibilité, pour des raisons logistiques et des conditions d'accès difficiles, d'humidifier les parois par arrosage pour faire sortir les escargots avant récolte et contrer les conditions météo trop sèches (paroi de plus de 80 mètres). Cette suggestion était recommandée dans la bibliographie ;
- La possible récolte de Maillots des pérites déjà morts (après cette expérience et de nombreuses observations, les gestionnaires ont remarqué que des escargots morts peuvent rester collés à la paroi avant de tomber) ;
- La petitesse des maillots ne permettant pas de confirmer qu'ils soient vivants au moment du marquage (il aurait été peut-être préférable de marquer seulement les escargots collés au couvercle des pots de récolte, prouvant qu'ils étaient bien vivants) ;
- La dépose des escargots dans chaque station s'est bien déroulée et les placettes ont été humidifiées. Mais, dans la nuit, des conditions locales non annoncées par la météo ont été relevées ; un vent fort et une hygrométrie basse. Des escargots étaient au sol le lendemain. ils ont été replacés pour ceux retrouvés... certains Escargots de Nice encore sur les placettes avaient l'air séchés...

En complément, un échange avec un malacologue a été organisé afin de lui faire part de cette première expérience et des résultats. Cet expert a évoqué la possibilité de présence d'un insecte parasite des escargots, ce qui a pu se produire au Pont de la Mariée lors de la récolte ou lors de la dépose. C'est une hypothèse pouvant expliquer la mort de certains individus.

Finalement, le chantier a commencé le 09/03 et des pluies ont eu lieu avant cette date. Potentiellement, il y avait donc des escargots sortis des fissures sur la zone concernée par la sécurisation de falaise. Les gestionnaires ont donc décidé de former les ouvriers cordistes et le chef de chantier pour qu'ils récoltent les escargots présents avant travaux. Une deuxième et une troisième session de déplacement ont donc eu lieu le 10/03 et le 18/03. Le nombre d'escargots récoltés, marqués et déplacés a été plus faible mais les conditions météo étant bien meilleures (hygrométrie, pluie), elles peuvent expliquer un taux de survie plus important.

On note également un taux de ré-observation plus évident pour les escargots de Nice et moins important pour les Maillots des pérites, dû à leur petite taille. Globalement, le suivi de ces espèces rupestres reste difficile puisque parfois l'observateur repère laborieusement les escargots trop hauts ou n'arrive pas à lire le chiffre noté sur l'escargot (lecture à la jumelle).

Pour terminer, le site test mis en place pour servir de site témoins montre, qu'avec des conditions idéales d'hygrométrie lors de la récolte et de la dépose, le taux de survie est plutôt bon. Le taux de détectabilité reste quant à lui moyen.

VI- Conclusion

La mesure de réduction MR2 « déplacement d'escargots protégés » a été appliquée et a permis la mise en place d'un protocole de déplacements de deux espèces (*M.niciensis* et *S.cianenesis*) et de leur suivi avec CMR. Le temps passé sur cette action est estimé à 27 jours de travail (mobilisation d'environ 10 personnes) comprenant la recherche bibliographique, les échanges avec des experts malacologues, les repérages terrain et la sélection des placettes, la récolte des escargots, leur marquage, la dépose, les suivis, la sensibilisation du personnel de chantier et la rédaction de ce bilan.

Cette expérience démontre la possibilité de réaliser des actions de sauvetage des escargots endémiques et protégés des gorges de Daluis dans le cas de travaux indispensables pour la sécurisation des routes ou des sentiers. Cependant, il est à noter que les conditions d'humidité, de pluie avant récolte et dépose des individus semblent largement influencer leur taux de survie. Le marquage ne semble pas avoir un impact négatif sur les espèces et leur déplacement. Ce genre de manipulation serait à reconduire en prenant en compte l'ensemble des conditions nécessaires à la sauvegarde de ces espèces et notamment les périodes de démarrage de chantier afin de garantir un maximum la survie des individus. Ce bilan illustre également un meilleur état des connaissances 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, pour identifier d'éventuel secteur de connexion entre ces deux populations connues ;
- Réaliser une cartographie d'habitats favorables à ces trois espèces sur la Réserve et organiser des campagnes d'inventaires ciblés afin de mieux cerner l'écologie de ces mollusques et d'estimer l'état de conservation des populations ;
- 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*.

Enfin, cette action a permis la sensibilisation des personnes travaillant sur ce chantier de l'escalier (société CAN intervenant sur les travaux en accès difficile). Il s'agissait de leur rappeler que leur travail allait se dérouler dans un espace naturel protégé et de les interpeller sur la présence d'espèces fragiles à préserver. La nécessité de les impliquer pour la récolte des derniers escargots avant leur intervention, leur a fait porter un regard différent sur la vie de ces petits animaux collés sur les falaises rouges paraissant sans intérêt au premier coup d'œil. Ils ont su écouter et s'appliquer à ce qui leur a été demandé par les gestionnaires permettant d'effectuer cette mesure de réduction jusqu'au bout.

VII- 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]

CUCHERAT X., DEMUYNCK S., 2008. Les plans d'échantillonnage et les techniques de prélèvements des mollusques continentaux. *MalaCo*, 5 : 244-253.

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.

LPO PACA (2018). Valorisation écotouristique des sentiers de la Réserve naturelle régionale des gorges de Daluis – Etude d'incidence écologique : 106 pages.

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.

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.

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.


Site internet consulté :

<https://meteofrance.com/>

<https://inpn.mnhn.fr/accueil/index/>

VIII- Annexes

Annexe 1 : Arrêté portant dérogation à l'interdiction de capture de spécimens d'espèces animales protégées



LIBERTÉ - ÉGALITÉ - FRATERNITÉ
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DES ALPES-MARITIMES

*Direction Régionale de l'Environnement,
de l'Aménagement et du Logement
Service Biodiversité, Eau et Paysages*

Arrêté portant dérogation à l'interdiction de capture ou d'enlèvement de spécimens d'espèces animales protégées dans le cadre de projet d'aménagement de sentiers pédestres au sein de la Réserve naturelle régionale des gorges de Daluis (06)

Le préfet des Alpes-Maritimes

N°2020 - 101

VU le code de l'environnement, notamment ses articles L.163-1, L.163-4, L.163-5, L.171-7, L.171-8, L.411-1, L.411-2, L.415-3 et R.411-1 à R.411-14 ;

VU l'arrêté interministériel modifié du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L. 411-2 du code de l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore protégées ;

VU l'arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;

VU l'arrêté interministériel modifié du 23 avril 2007 fixant la liste des marmitières protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;

VU le plan de gestion 2016-2021 de la réserve naturelle régionale des gorges de Daluis daté du 2 février 2016 ;

VU la demande de dérogation à la protection des espèces protégées présentée le 13 décembre 2019 par la Communauté de Communes Alpes d'Azur, Maître d'ouvrage, composée du formulaire CERFA 13 616*01, du dossier technique intitulé « *Valorisation écologique des sentiers de la Réserve naturelle régionale des gorges de Daluis* » réalisé par la Ligue pour la Protection des Oiseaux de PACA et daté de décembre 2018 ;

VU l'avis du Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN) du 31 janvier 2020 ;

VU la consultation du public réalisée sur le site internet de la DREAL PACA du 16/01/2020 au 31/01/2020 ;

Considérant que la protection de l'environnement, notamment la protection des espaces naturels, et la préservation des espèces protégées sont d'intérêt général ;

Considérant que la réalisation du projet d'aménagement de sentiers pédestres au sein de la Réserve naturelle régionale des gorges de Daluis impliquerait la capture ou l'enlèvement de

spécimens d'espèces animales protégées au titre de l'article L.411-1 du code de l'environnement ;

Considérant l'absence d'autres solutions satisfaisantes d'aménagement, en termes de localisation ou de techniques d'aménagement du sentier, autres que celles mises en œuvre dans le projet, telle qu'étayée dans le dossier technique susvisé (page 64) ;

Considérant les engagements du maître d'ouvrage en matière de mesures d'atténuation des impacts du projet sur la biodiversité et de mesures d'accompagnement de ces mesures ;

Considérant les mesures d'atténuation des impacts sur les espèces protégées d'une part, et les mesures d'accompagnement d'autre part, que le Maître d'ouvrage s'engage à mettre en œuvre dans le cadre de ce projet et décrites dans le dossier susvisé ;

Considérant que dans ces conditions, l'impact résiduel du projet ne remet pas en cause l'état de conservation des populations des espèces protégées concernées au regard de la mise en œuvre des mesures d'atténuation et d'accompagnement proposées notamment dans le dossier technique et prescrites par le présent arrêté ;

Sur proposition de la directrice régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement,

ARRETE:

Article 1 : Identité du bénéficiaire de la dérogation

Le projet d'aménagement d'un sentier écotouristique au sein de la Réserve naturelle régionale des gorges de Daluis (06), est porté par la Communauté de communes Alpes d'Azur, sise place Adolphe Conil, maison des services publics, 06260 Puget-Thénié, dénommée ci-après le Maître d'ouvrage et bénéficiaire de la dérogation, ainsi que ses mandataires chargés de l'exécution des prescriptions du présent arrêté.

Article 2 : Nature de la dérogation

Dans le cadre de l'aménagement visé à l'article 1, la dérogation porte, conformément au formulaire CERFA et aux dossiers techniques susvisés, sur la destruction, l'altération ou la dégradation d'habitats et sur la destruction et la perturbation intentionnelle des espèces suivantes :

- Escargot de Nice *Macularia niciensis*, ~ 50 individus ;
- Marbrée des pétilles *Macularia saintivesi*, ~ 1 individu ;
- Maillot des pétilles *Solatopupa cianensis*, ~ 200 individus.

Les atteintes à ces espèces seront exclusivement effectuées au sein de l'emprise du chantier du projet visé à l'article 1.

Article 3 : Mesures d'atténuation et d'accompagnement

Conformément aux propositions contenues dans sa demande de dérogation, le Maître d'ouvrage met en œuvre et prend intégralement en charge financièrement les actions mentionnées aux articles 3.1 à 3.4 (actions notamment détaillées dans le dossier technique).

Les objectifs de résultat l'emportent sur les objectifs de moyens et visent, sur la durée d'exploitation des ouvrages, à une absence de perte nette, voire à un gain de biodiversité. Les montants financiers indiqués dans le dossier technique susvisé sont prévisionnels et indicatifs.

Une modification du projet pourra être répercutée sur les engagements du Maître d'ouvrage mentionnés dans le présent article. Les modifications sont soumises à validation préalable de l'administration.

3.1. Mesures d'atténuation des impacts [pages 63-65 du dossier technique]

Mesure R1 : Réduire au maximum les travaux lourds

Le confortement du sentier devra être réalisé au moyen de travaux de balisage et débroussaillage manuel. Le recours aux travaux de déroctage et à l'emploi de mini-pelle devront être démontrés et motivés par une incapacité d'utilisation de technique alternative. Le cas échéant, l'emploi de ces techniques invasives pour le milieu naturel devra demeurer exceptionnel et sur une emprise surfacique la plus réduite possible, notamment au niveau des passages à gué ou du chemin de la descente au pont de la Mariée. Cette partie du sentier devra être réalisée sans destruction d'individus d'espèces protégées et les points d'ancrage devront éviter l'habitat rocheux des escargots protégés.

Mesure R2 : Capture et déplacement d'escargots protégés

Cette mesure concerne spécifiquement le chemin de descente du pont de la Mariée (présence avérée d'escargots protégés) et la zone d'implantation de la future passerelle en rive gauche (présence probable d'escargots protégés).

En amont de la phase travaux, le déplacement des escargots protégés sera réalisé au moyen de plusieurs sessions d'intervention d'un écologue spécialisé, jusqu'à garantir l'absence d'individus sur la zone de travaux. Les escargots seront marqués et déplacés sur des sites de renforcement des populations existantes à l'intérieur du périmètre de la réserve naturelle régionale des gorges de Daluis, préalablement identifiés par un écologue spécialisé.

En première session, les espèces seront recherchées lors de prospections diurnes. Les individus détectés seront stockés dans des récipients ventilés, à température ambiante, à l'abri du soleil.

Une deuxième session sera prévue en prospection nocturne et diurne afin de capturer les individus non détectés lors de la première session. Cette deuxième session devra, de préférence, intervenir peu de temps après un épisode pluvieux.

Des sessions supplémentaires devront être mises en œuvre jusqu'à ce que le nombre d'individus trouvés devienne nul ou très faible.

Les relâchers se feront au crépuscule, afin que les individus bénéficient de plusieurs heures favorables à leur activité pour trouver un secteur où s'abriter. Les sites de relâcher devront répondre à trois conditions cumulatives :

- présence d'individus des espèces visées, afin de garantir la compatibilité des sites d'accueil,
- sites d'accueil sur des parcelles cadastrales au sein de la réserve naturelle régionale, de préférence en propriété communale,
- parcelles d'accueil non soumises à un risque d'altération prévisible.

Les individus déplacés seront marqués par collage d'une pastille blanche, numérotée et plastifiée, de 2 à 2,5 mm de diamètre, utilisée en apiculture pour marquer les reines d'abeille, indiquée dans le cadre du plan national d'actions 2013-2017 en faveur de l'Escargot Hélix de Corse *Tyrrhenaria ceratina* (Charrier & al., 2013). Ces pastilles seront totalement englobées dans le fixateur pour une meilleure longévité.

3.2. Mesures d'accompagnement et de suivi [pages 65-66 du dossier technique]

Mesure A1 : Gouvernance et organisation du chantier

Avant, pendant et après travaux, un dialogue et des échanges réguliers auront lieu entre le maître d'œuvre et le gestionnaire de la réserve. En amont des travaux, un planning d'intervention sera

établi par zone et une visite sur site sera organisée avec l'écologue pour chaque tranche. Il pourra être adapté au fur et à mesure de l'état d'avancement du chantier et des secteurs à enjeux, toujours en lien avec l'écologue.

Un écologue sera chargé de la mise en œuvre et du contrôle des mesures d'atténuation. Une fiche de prescription des mesures sera réalisée pour la prise en compte de la biodiversité lors du chantier. Celle-ci sera distribuée durant des actions de sensibilisation qui seront organisées auprès du personnel technique.

Pendant et après les travaux, des stations de suivi de la faune et de la flore seront définies notamment dans les secteurs à plus fort enjeu de conservation. Comparé à l'état initial, ces suivis permettront de vérifier l'efficacité des mesures mises en œuvre.

Mesure A2 : Sensibilisation des randonneurs

Des panneaux de sensibilisation à la préservation de la faune et de la flore et de réglementation de la Réserve seront installés en début de parcours ainsi qu'au niveau des belvédères et de l'aire de bivouac.

Un panneau sera également prévu pour sensibiliser les randonneurs sur la préservation des milieux naturels sur les sentiers sur le sentier de Roua et au niveau de la zone de reproduction de la Proserpine sur le chemin entre la passerelle et l'aire de Roua.

Mesure A3 : Surveiller la fréquentation du site

Les aménagements et la communication réalisés autour du circuit « Balcon des gorges » de la réserve sont susceptibles de favoriser un accroissement de la fréquentation du site.

Une surveillance du site sera assurée en concertation avec les gestionnaires de la Réserve afin de veiller à ce que la fréquentation ne nuise pas aux enjeux de préservation des habitats et des espèces protégées.

Mesure A4 : Adapter le tracé des sentiers à créer en fonction des enjeux naturalistes

Quatre secteurs de création de sentiers sont concernés par cette mesure : sentier entre le chemin de Cante et le pont de la Mariée, et le belvédère du pont de la Mariée ; le sentier d'accès à créer entre la balise 110 et la future passerelle ; le sentier rejoignant l'aire de Roua depuis la passerelle ; le sentier entre la piste et l'aire de bivouac.

Les prospections naturalistes ont permis de mettre en évidence sur ces périmètres des enjeux de biodiversité qui devront être actualisés au printemps 2020 afin d'éviter les zones de présence de ces enjeux à l'occasion des travaux des futurs sentiers à créer.

Mesure A5 : Création d'habitats favorables aux reptiles

A l'occasion de la réfection des murets en pierres sèches le long des sentiers existants, des niches seront aménagées avec un écologue spécialisé pour favoriser l'accueil des reptiles.

Mesure S1 : Suivi des individus d'escargots protégés

Un suivi de la recolonisation sera mis en place (un passage tous les 2 ans sur 10 ans). Il portera sur l'ensemble des sites d'accueil et des individus déplacés, afin d'évaluer l'ampleur des déplacements permettant la colonisation des nouveaux habitats et la longévité des individus.

Les données brutes recueillies lors de l'état initial et des suivis naturalistes seront versées au système d'information sur la nature et les paysages (base régionale SILÈNE) et sur la plateforme de dépôt légal des données de biodiversité (www.projets-environnement.gouv.fr) par le Maître d'ouvrage. Pour chaque lot de données, le Maître d'ouvrage fournira à la DREAL PACA l'attestation de versement correspondant signée par l'administrateur de données SILÈNE.

Article 4 : Mesures correctives et complémentaires

En cas de non-respect des mesures prescrites ou de non-atteinte des objectifs, notamment ceux fixés à l'article 3.2 du présent arrêté, le Maître d'ouvrage en rendra compte immédiatement à la DREAL PACA et à la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) des Alpes-Maritimes sans attendre la production du bilan annuel tel que prévu par l'article 5 du présent arrêté.

Conformément à l'article L.163-1 du code de l'environnement, les mesures de compensation des atteintes à la biodiversité visent un objectif d'absence de perte nette, voire de gain de biodiversité ; elles se traduisent par une obligation de résultats et doivent être effectives pendant toute la durée des atteintes.

Dès lors, si les suivis prévus à l'article 3 mettent en évidence une insuffisance des mesures prescrites pour garantir le maintien dans un bon état de conservation des espèces protégées concernées, le bénéficiaire sera tenu de proposer à la DREAL PACA des mesures correctives et des mesures compensatoires complémentaires. Le Préfet fixera, s'il y a lieu, des prescriptions complémentaires.

Article 5 : Information des services de l'État et publicité des résultats

Le Maître d'ouvrage transmet sans délai à la DREAL PACA les données cartographiques relatives à l'aménagement et l'exploitation et aux mesures prévues à l'article 3, en vue de leur intégration dans l'outil national GéoMCE.

Il informe la DREAL PACA et la DDTM des Alpes-Maritimes du début et de la fin des travaux.

Il est tenu de signaler à la DREAL PACA et à la DDTM des Alpes-Maritimes les accidents ou incidents intéressant les installations, ouvrages, travaux ou activités faisant l'objet de la présente dérogation qui sont de nature à porter atteinte aux espèces protégées.

Un compte-rendu sera adressé à la DREAL PACA chaque année de suivi.

Le Maître d'ouvrage rend compte à la DREAL PACA sous la forme d'un rapport de synthèse (où les coûts estimatifs de ces mesures, par poste, sont présentés pour information) de l'état d'avancement de la mise en œuvre des mesures prescrites à l'article 3, en janvier de chaque année jusqu'à leur mise en œuvre complète.

Il adresse une copie des conventions passées avec ses partenaires techniques ou scientifiques pour la mise en œuvre des mesures prescrites à l'article 3 et des bilans produits à la DREAL PACA pour information.

Les résultats des suivis et bilans seront rendus publics sur le site internet de la DREAL PACA afin de permettre l'amélioration des évaluations d'impacts et le retour d'expérience pour d'autres projets en milieu équivalent.

Article 6 : Durée de validité de la dérogation

La présente dérogation est accordée pour la durée des travaux liés au projet visé à l'article 1, dans la limite de 5 ans à compter de la signature du présent arrêté.

Article 7 : Mesures de contrôle

La mise en œuvre du présent arrêté peut faire l'objet de contrôle par les agents chargés de constater les infractions mentionnées à l'article L. 415-3 du code de l'environnement.

Article 8 : Sanctions

Le non-respect du présent arrêté, notamment des dispositions prévues à l'article 3, est puni des sanctions définies à l'article L. 415-3 du code de l'environnement.

Article 9 : Délais et voies de recours

Le présent arrêté est susceptible de recours devant le tribunal administratif de Nice, dans un délai de deux mois dans les conditions de l'article R. 421-1 du code de justice administrative à compter de sa notification au Maître d'ouvrage ou de sa publication pour les tiers.

La juridiction administrative compétente peut aussi être saisie par l'application Télérecours citoyens accessible à partir du site <http://www.telerecours.fr>.

Article 10 : Exécution

Le secrétaire général de la préfecture des Alpes-Maritimes, la directrice régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Provence-Alpes-Côte d'Azur, et le directeur départemental des territoires et de la mer des Alpes-Maritimes, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui est publié au recueil des actes administratifs de la préfecture des Alpes-Maritimes et mis en ligne sur le site Internet de la DREAL PACA.

À Nice, le 14 FEV. 2020

(Faint text)

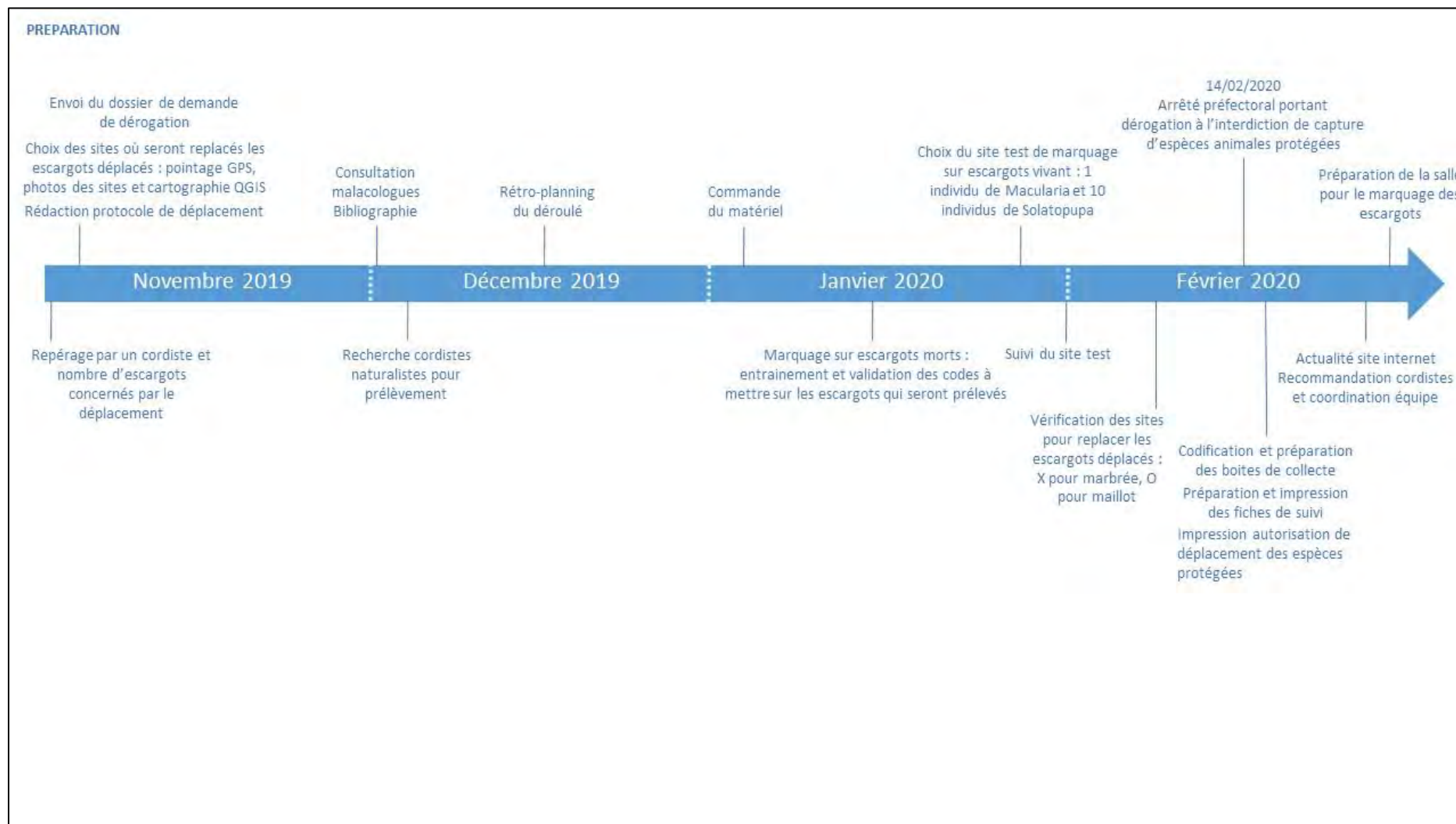
Le sous-préfet de Nice

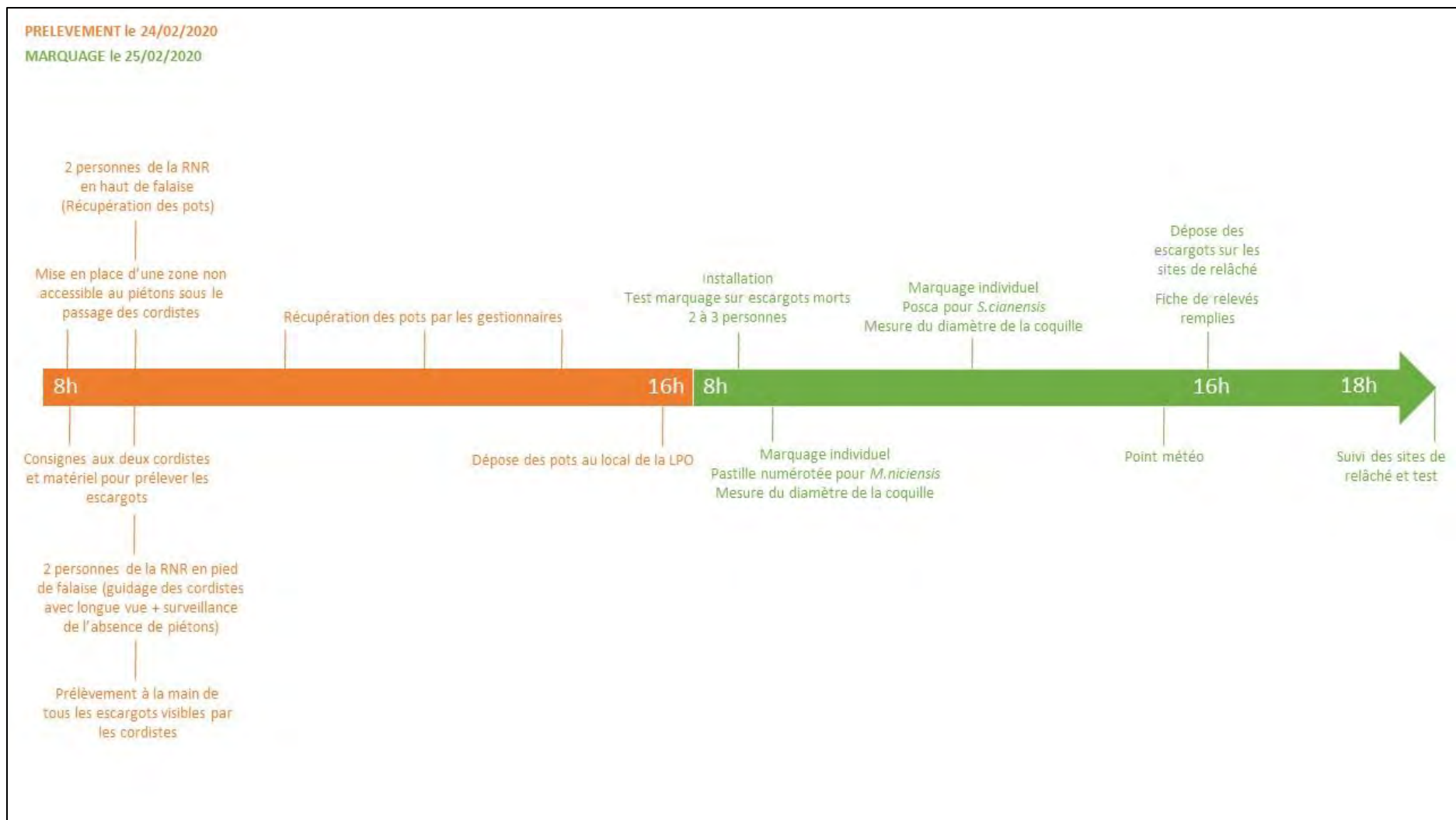
8304417

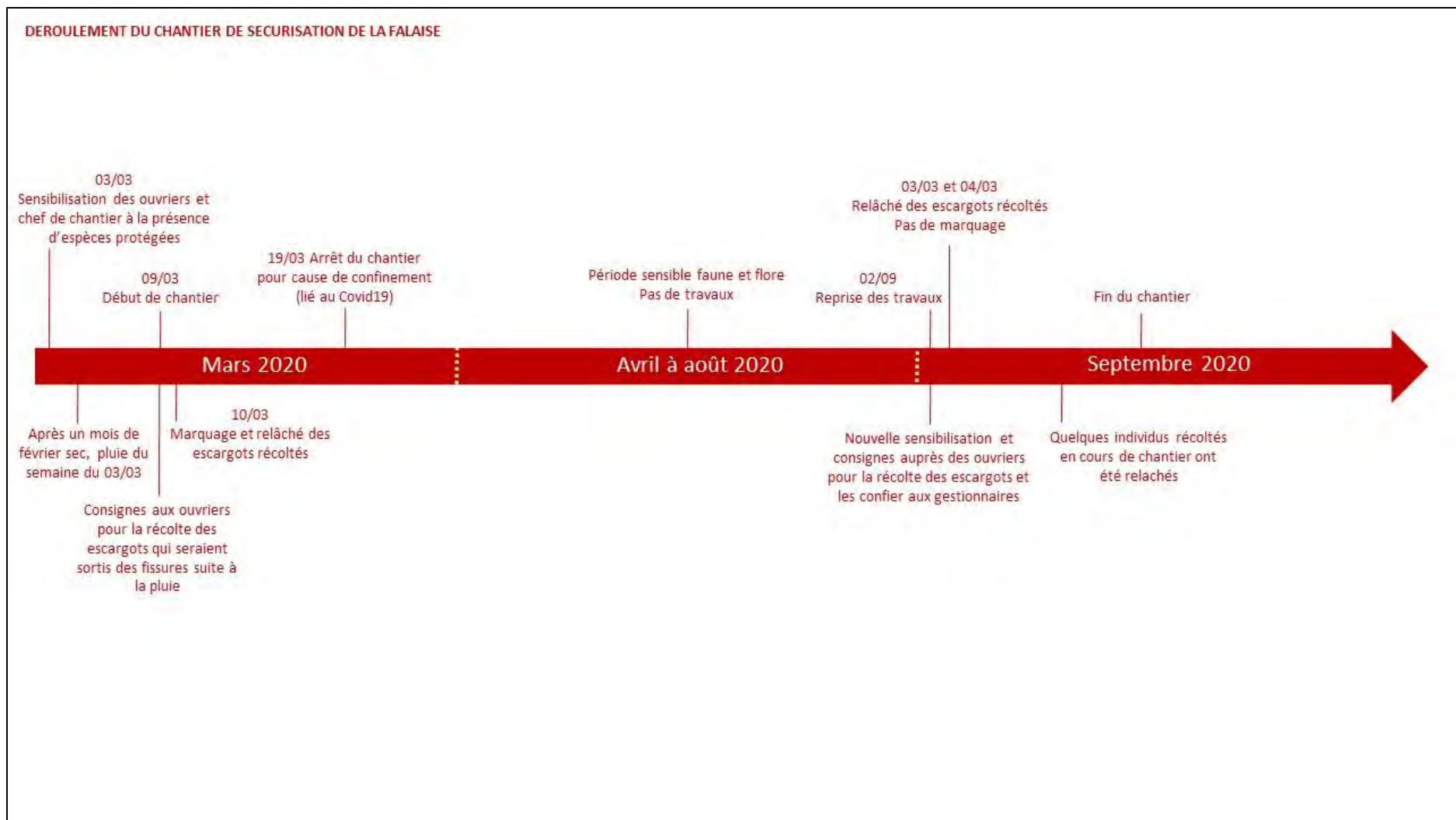


YANN TOUBHANS

Annexe 2 : Préparation de l'opération, prélèvement et marquage des escargots, déroulement du chantier







Annexe 3 : informations concernant les secteurs sélectionnés pour replacer les Maillots des pérites et les Escargots de Nice prélevés

Numéro de secteurs	Nombre de maillots déjà présents	Orientation	Distance par rapport au lieu prélèvement	Nombre de maillots remplacés	Végétation
1	<30	SSO	25m	20	Peu de végétation
2	<20	NNE	105m	20	Présence importante de lichens
3	<10	NNO	155m	20	Légère végétation, présence faible de lichens
4	Aucun	SE	145m	20	Présence modérée de mousses et lichens
5	<10 (juvéniles)	NE	83m	20	Présence faible de lichens
6	<50	NNO	33m	20	Végétation quasi nulle
7	<10	ESE	98m	20	Végétation dense
8	<20	S	139m	20	Présence faible de végétation et de lichens
9	<20	SE	151m	20	Forte présence de mousses, faible présence de végétation et lichens
10	<30	SSO	10m	20	Végétation peu présente
11 (option)	<10	SSE	193m	20	Présence faible de végétation, mousses et lichens
12 (option)	<10	E	162m	20	Présence faible de végétation, mousses et lichens
13 (option)	Aucun	O	190m	20	Présence de végétation, mousses et lichens
14 (option)	<20	O	200m	20	Présence faible de végétation, mousses et lichens

Numéro de secteurs	Nombre de marbrées déjà présentes	Orientation	Distance par rapport au lieu prélèvement	Nombre d'escargots de Nice	Végétation
1	<5 (+ Maillots)	SSO	25m	10	Peu de végétation
2	<5 (+ Maillots)	SSO	103m	10	Quelques mousses et lichens
3	<5	SE	153m	10	Légère végétation, lichens
4	Aucun (+ Maillots)	NE	73m	10	Légère végétation
5	<10 (+Maillots)	SSO	10m	10	Végétation peu présente
6 (option)	Aucun (+ Maillots)	NNO	45m	10	Légère végétation, lichens

Annexe 4 : Exemple de fiche de relevé terrain

***Macularia niciensis* – Station 4**

1 semaine

Date	Le 18/03/2020
Observateur	Nicolas Perronnet
Heure de relevé	17h
Température	17.1°C
Hygrométrie	42.5%
Point de rosée	4.4°C

	Individus déplacés				
	96	97	98	99	100
Individu retrouvé (0 = non-retrouvé ; X = retrouvé ; M = mort ; V = Vivant)	V	V	V	V	V
Distance par rapport à la placette (cm)	0	10	120	15	60
Diamètre (mm)	20.11