100 ANS !

CENTRE DES MONUMENTS NATIONAUX

Restauration du mur d'escarpe du Château d'If (Marseille, 13)

Dossier scientifique accompagnant la demande de dérogation pour la capture, l'enlèvement, la destruction, la perturbation intentionnelle de spécimens de Phyllodactyle d'Europe, *Euleptes europaea* (Gené, 1839)

agirécologique
créateur de valeur

Réf. : 1711_181_CNPN_CMN_IF_A

Date : 15 novembre 2017

Maître d'ouvrage : Centre des Monuments Nationaux

Adresse : 960, avenue Fernand Benoit
13 090 Aix-en-Provence

Personne référente : Philippe ALLEE
philippe.allee@monuments-nationaux.fr

Mandataire: AGIR écologique SARL

Adresse : 147, ancienne route d'Esparron
83 470 Saint-Maximin la Sainte-Baume

Personne référente : Vincent RIVIERE

Auteurs		Vincent RIVIERE, Rosanna GRAUER	
Coordination de la mission		Vincent RIVIERE	
Relecture technique et scientifique	09/11/2017	Marc CHEYLAN	
Relecture / Validation	**16/10/2017**	Pascal AUDA	

Référence du rapport :
AGIR écologique, 2016. Restauration du mur d'escarpe du Château d'If (Marseille, 13). Dossier scientifique accompagnant la demande de dérogation pour la capture, l'enlèvement, la destruction, la perturbation intentionnelle de spécimens de Phyllodactyle d'Europe, *Euleptes europaea* (Gené, 1839) Rapport d'étude ; Centre des Monuments Nationaux 70 p.

Table des matières

Résumé synthétique du dossier 5
I. Contexte 8
II. Cadre méthodologique de la demande de dérogation 8
III. Demande de dérogation 9
III.I.a Objet de la demande de dérogation 10
III.I.b Demandeur - source : CMN 11
III.I.c Présentation du projet – source : projet d'AVP 2017 – Non publié 11
III.I.d Raisons d'intérêt public majeur 13
III.I.e Absence de solutions alternatives 14
IV. Méthodologie 15
IV.I. Zone d'étude 15
IV.II. Qualifications des intervenants 16
IV.III. Recherche bibliographique et consultations 17
IV.IV. Méthodologie d'inventaires 17
IV.IV.a Phyllodactyle d'Europe 17
IV.IV.b Autres compartiments biologiques 23
IV.V. Cartographie 23
IV.VI. Difficultés techniques et scientifiques 23
V. Enjeux écologiques 25
V.I. Principaux périmètres à statut 25
V.II. Phyllodactyle d'Europe 27
V.II.a Généralités 27
V.II.b Contexte local 28
V.II.c A l'échelle du Chateau d'If 29
V.III. Autres éléments du patrimoine naturel 37
V.III.a Habitats 37
V.III.b Flore 37
V.III.c Insectes 39
V.III.d Autre reptile 40
V.III.e Oiseaux 40
V.III.f Chiroptères 41
VI. Evaluation des effets du projet sur les espèces protégées 42
VI.I. Paramètres du projet 42

VI.II. Effets de l'aménagement 43
VI.II.a Reptiles 43
VI.II.b Autres compartiments biologiques 46
VI.III. Effets cumulatifs 49
VI.IV. Conclusion 50
VII. Mesures d'intégration écologique 51
VII.I.a Mesure d'évitement - ME 51
VII.I.b Mesure de réduction - MR 51
MR1 – Déplacement d'individus avant travaux 51
MR2 - Autres mesures de réduction d'impact 54
VII.II. Effets résiduels du projet sur le Phyllodactyle d'Europe, après mise en place des mesures d'évitement et de réduction 56
VII.III. MC – Mesures de compensation 57
MC1 – Intégration de gîtes artificiels dans les murs intérieurs des remparts (parapet) 57
MC2 – Installation de gîtes artificiels non maçonnés en pied d'escarpe 59
VII.IV. Mesures d'accompagnement 60
MA1 - Précautions quant à l'introduction accidentelle d'espèces compétitrices lors de l'apport de matériaux de construction 60
MA2 – Audits de chantier et sensibilisation des entreprises de travaux. 61
VII.V. S – Suivis 62
S1– Suivi long terme des populations de Phyllodactyle d'Europe sur le site 62
VII.VI. Conclusion sur l'état de conservation de l'espèce 63
Bibliographie 65
Annexe 1 : Principales espèces floristiques rencontrées 68
Annexe 2 : Principales espèces animales rencontrées 69
Annexe 3 : Nichoirs à martinets pâles 70

Résumé synthétique du dossier

Objet de la saisine du CNPN

Ce dossier scientifique accompagne la demande de dérogation à l'interdiction de capture, d'enlèvement, de destruction, de perturbation intentionnelle de spécimens de Phyllodactyle d'Europe, *Euleptes europaea* (Gené, 1839), protégé par la loi au titre de l'Arrêté du 19 novembre 2007, fixant la liste des reptiles et amphibiens protégés à l'échelle nationale.

Rappel du contexte

Le Centre des Monuments Nationaux est un établissement public de l'Etat, dont la mission de service public consiste à mettre en valeur et d'ouvrir au public les monuments nationaux, mais également à les restaurer et les entretenir pour leur transmission aux générations futures. C'est dans ce contexte que le CMN envisage de finir la restauration complète des remparts du Château d'If (Marseille, 13), dans la continuité des secteurs déjà restaurés en 2006 puis en 2016. La restauration des remparts implique la reprise de l'ensemble des enduits dégradés du mur d'escarpe (les remparts), des parapets et des arases. Cependant, l'île abrite entre autres une population de Phyllodactyle d'Europe (*Euleptes europaea*) dont les individus exploitent les fissures créées par les enduits dégradés.

Raisons impératives d'intérêt public majeur

L'Etat a confié au Centre des Monuments Nationaux une mission de préservation du patrimoine culturel, d'ouverture au public et d'entretien en vue de leur transmission aux générations futures.

L'opération de restauration répond au constat alarmant de l'état sanitaire des maçonneries des élévations des remparts. Ceux-ci n'ont pas été repris depuis des décennies, voire plusieurs siècles : les parements ont perdu leurs couches protectrices, et l'érosion se fait maintenant en cœur des maçonneries de manière tellement forte que les moellons composant les ouvrages ne tiennent plus et tombent.

La pérennité du monument n'étant plus assurée, leur restauration devient urgente. Cette intervention assurera une pérennité des ouvrages sur 150 à 200 ans minimum.

Absence de solutions alternatives

Les travaux de reprise des enduits et globalement de restauration des remparts du Château d'If ne peuvent par nature être effectués ailleurs. Les alternatives ont été envisagées dans les modalités d'interventions, le phasage du projet et les opérations spécifiques de créations de gîtes directement dans les remparts. Ces modifications sont présentées dans la séquence itérative Eviter-Réduire-Compenser.

Espèces animales concernées par l'aménagement

Le Phyllodactyle d'Europe (*Euleptes europaea)*. Espèce à aire de répartition limitée, exclusivement insulaire sur le littoral de Provence. En milieu naturel, cette espèce de gecko nocturne exploite les fissures et anfractuosités étroites des roches et falaises, mais a ici bénéficié des fissures artificielles que créent les enduits en se dégradant, qui semblent aujourd'hui concentrer une majeure partie des individus observés. L'espèce est protégée en France, et citée en annexe II de la Directive Habitats.

Le Martinet pâle (*Apus pallidus)*. L'espèce est migratrice, à aire de répartition largement méditerranéenne, de l'ouest de l'Europe au Moyen-Orient, présente également sur la moitié nord du continent africain. L'espèce est présente en France d'avril à octobre, période pendant laquelle elle niche, réalisant parfois deux couvées par saison. L'essentiel des populations française se concentre en Corse et sur le pourtour méditerranéen. Il exploite les anfractuosités naturelles des parois rocheuses, et peut s'accommoder des façades des bâtiments. L'espèce est protégée en France.

Effets du projet initial

Phyllodactyle d'Europe. La quantification de l'impact est particulièrement difficile pour cette espèce discrète. Deux estimations ont été produites :

- Une estimation du nombre d'individus concernés, en appliquant le principe de précaution, et conduisant à estimer que plus de 50% des effectifs estimés seront détruits par l'aménagement ;
- Une estimation du linéaire d'habitat exploité, conduisant à estimer que 64,8 % du linéaire actuellement exploité sera détruit par le projet.

Martinet pâle. Les 12 nids identifiés seront soit perturbés (4 d'entre eux se situent dans les falaises) ou potentiellement détruits (8 d'entre eux se situant dans les anfractuosités des remparts).

Le projet initial entraine un fort impact sur la population de Phyllodactyle d'Europe, et un impact modéré sur la population de Martinet pâle.

Mesures d'atténuation écologique :

Face à ce projet, aucune mesure d'évitement complet n'a pu être envisagée. Seules des mesures de réductions ont pu être proposées.

Type de mesures	Espèce concernée	Code Mesure	Intitulé de la mesure
Mesure d'évitement	-	-	-
Mesure de réduction	Phyllodactyle d'Europe	MR1	Capture et déplacement des individus en activité
	Martinet pâle	MR2	Phasage des opérations de restauration Identification des nids utilisés Maintien dans la mesure du possible des nids existants, ou recréation.

Les impacts résiduels sur la population de Phyllodactyle d'Europe sont évalués à modéré, considérant la capacité de colonisation de l'espèce. Ces impacts sont évalués à faible sur la population de Martinet pâle, considérant qu'aucun individu ne sera détruit et que les nichées ne seront perturbées que marginalement.

Ainsi, des mesures de compensation sont envisagées afin de favoriser le Phyllodactyle d'Europe

Type de mesures	Code Mesure	Intitulé de la mesure
Mesure de compensation	MC1	Intégration de 78 gîtes artificiels dans les murs intérieurs des remparts (parapet) 72 mètres de parapets recréés (zone 5) avec insertion de gîtes artificiels
	MC2	Gîtes artificiels non maçonnés en pied de rempart (zone 12)
Mesure d'accompagnement	MA1	Précautions quant à l'introduction accidentelle d'espèces compétitrices lors de l'apport de matériaux de construction
	MA2	Audits de chantier et sensibilisation des entreprises de travaux

Enfin, une mesure de suivi long terme de la population de Phyllodactyle d'Europe est prévue pour vérifier leur maintien durant les 20 ans suivant les travaux.

Type de mesures	Code Mesure	Intitulé de la mesure
Mesure de suivi	S1	Suivi long terme des populations de Phyllodactyle d'Europe

Conclusion

Conformément à la réglementation, le projet répond aux trois critères :

- Absence de solutions alternatives (travaux à réaliser sur les berges du cours d'eau) ;
- Projet d'intérêt public majeur (restauration d'un monument classé au titre du patrimoine historique) ;
- Non remise en cause de la population locale de Phyllodactyle d'Europe. Les effectifs risquent probablement de chuter suite aux travaux, mais la capacité manifeste de recolonisation de l'espèce, permet d'envisager un maintien de la population à long terme (sur 150 à 200 ans sans reprise des ouvrages), ainsi qu'un retour sur les zones restaurées à court terme.

I. Contexte

« Le Château d'If et le mur d'escarpe entourant l'îlot ont été protégés au titre des Monuments Historiques en 1926. Construit à partir de 1524 sous François Ier pour prévenir la menace d'invasion par mer, le Château fut bâti grâce aux pierres récupérées dans la démolition d'un couvent suburbain. [...]

En 1970, le Château d'If et son enceinte passent de la propriété de l'Armée à celle du Ministère de la culture. La gestion du lieu est alors assurée par la Caisse Nationale des Monuments Historiques, aujourd'hui Centre des Monuments Nationaux (CMN). Les derniers travaux de restauration exécutés par le service des Monuments Historiques date de 1991 et 1996 (remparts en partie haute et chemin de ronde), puis en 2008 et 2016 (remparts en partie basse). Ces derniers travaux ont concerné les zones considérées comme les plus critiques au plan sanitaire : Bastion Ratonneau, Pomègues et Barbette. » (F. Botton, AVP travaux, non publié).

Suite aux études écologiques réalisées en 2016 sur le site, les travaux de réfection des remparts sur les trois tranches ont pu être réalisés, avec l'aval de la DREAL PACA et du Parc National des Calanques. Les travaux réalisés en 2016 concernaient des secteurs ayant déjà fait l'objet d'une première restauration en 2006. Ainsi, aucun enjeu écologique ne subsistait sur ces secteurs, et l'évaluation d'incidences menée au titre de Natura 2000 a conclu à l'absence d'incidence significative sur les espèces et habitats d'intérêt communautaires.

Dans la continuité de ces travaux, le Centre des Monuments Nationaux prévoit la restauration du mur d'escarpe sur l'ensemble des zones non traitées. Ces travaux consistent à consolider les remparts (escarpe, cordon et parapet), voire recréer les parapets lorsque ceux-ci n'existent plus et à reprendre l'ensemble des enduits, externes et internes. Ces travaux sont prévus sur la période 2018 – 2019, en plusieurs phases.

Toutefois, si les travaux précédents concernaient des travaux de réfection des joints d'une partie des remparts ayant déjà été restaurés en 2006, les travaux prévus dans ces nouvelles tranches concernent des remparts présentant des fissures favorables au Phyllodactyle d'Europe en particulier, et d'autres ponctuellement utilisées par les Martinets pâles.

Dans ce contexte, le Centre des Monuments Nationaux a sollicité la société AGIR écologique afin qu'elle puisse l'accompagner dans le cadre de ces travaux et intégrer au mieux ces enjeux écologiques.

Ce dossier présente donc une analyse plus approfondie des effets de l'aménagement sur les espèces animales et végétales concernées par ce projet, les mesures mises en place pour limiter l'impact sur ces espèces ainsi que les aménagements spécifiques en vue de favoriser le Phyllodactyle d'Europe.

II. Cadre méthodologique de la demande de dérogation

Pour cette étude, outre les documents techniques disponibles sur l'espèce cible et relatifs aux travaux visés (cf. Recherche bibliographique et annexe Bibliographique), cette étude s'inscrit dans le cadre des documents directeurs suivants :

- Barnaud, G. & Coïc, B. 2011. Mesures compensatoires et correctives liées à la destruction des zones humides : revue bibliographique et analyse critique des méthodes. Convention ONEMA – MNHN, 104 p.
- MEDDE, 2013. Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur le milieu naturel. Collection « Références » du Service de l'Économie, de l'Évaluation et de l'Intégration du Développement Durable (SEEIDD) du Commissariat Général au Développement Durable (CGDD). 232 p.

- MEDDE, 2012. Stratégie Nationale pour la Biodiversité. Ministère de l'écologie, du Développement durable et de l'énergie. Direction générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature. 60 p.

Dans l'ensemble du travail proposé dans ce dossier, les définitions suivantes ont été appliquées (MEDDE, 2013**):**

Une mesure d'évitement *modifie un projet afin de supprimer un impact négatif identifié que ce projet engendrerait. Le terme « évitement » recouvre généralement trois modalités : l'évitement lors du choix d'opportunité, l'évitement géographique et l'évitement technique.*

Une mesure de réduction *vise à réduire autant que possible la durée, l'intensité et/ou l'étendue des impacts d'un projet sur l'environnement qui ne peuvent pas être complètement évités, notamment en mobilisant les meilleures techniques disponibles (moindre impact à un coût raisonnable).*

Les mesures compensatoires *ont pour objet d'apporter une contrepartie aux effets négatifs notables, directs ou indirects du projet qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits. Elles sont mises en œuvre en priorité sur le site endommagé ou à proximité de celui-ci afin de garantir sa fonctionnalité de manière pérenne. Elles doivent permettre de conserver globalement, et si possible, d'améliorer la qualité environnementale des milieux. (Art. R. 122-14 II du CE)*

Dans la conception et la mise en œuvre de leurs projets, les maîtres d'ouvrage doivent définir les mesures adaptées pour éviter, réduire et, lorsque c'est nécessaire et possible compenser leurs impacts négatifs significatifs sur l'environnement

Ces mesures sont présentées de manière hiérarchisée, et suivent le cadre logique de la séquence « éviter, réduire, compenser »:

Au sein de la séquence « éviter, réduire, compenser », la réduction intervient dans un second temps, dès lors que les impacts négatifs sur l'environnement n'ont pu être pleinement évités. Ces impacts doivent alors être suffisamment réduits, notamment par la mobilisation de solutions techniques de moindre impact a un cout raisonnable, pour ne plus constituer que des impacts négatifs résiduels les plus faibles possibles. (MEDDE, 2013)

III. Demande de dérogation

Ce dossier suit les grandes lignes du cadre des demandes de dérogation stipulées dans l'**Arrêté 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 sauvages protégées.**

Il comprend (article 2, Arrêté du 19 février 2007) :

« Les nom et prénoms, l'adresse, la qualification et la nature des activités du demandeur ou, pour une personne morale, sa dénomination, les noms, prénoms et qualification de son représentant, son adresse et la nature de ses activités ;

La description, en fonction de la nature de l'opération projetée :

- *Du programme d'activité dans lequel s'inscrit la demande, de sa finalité et de son objectif ;*
- *Des espèces (nom scientifique et nom commun) concernées ;*
- *Du nombre et du sexe des spécimens de chacune des espèces faisant l'objet de la demande ; sur ce point précis, l'évaluation précise n'est pas possible. Une estimation des effectifs est proposée.*
- *De la période ou des dates d'interventions et des lieux d'intervention ;*

- *S'il y a lieu, des mesures d'atténuation ou de compensation mises en œuvre, ayant des conséquences bénéfiques pour les espèces concernées ;*
- *De la qualification des personnes amenées à intervenir et du protocole des interventions : modalités techniques, modalités d'enregistrement des données obtenues ;*
- *Des modalités de compte rendu des interventions. »*

Seront également traités les points suivants, développés dans les lignes directrices (MEDDE 2013) :

- Les moyens mis en œuvre pour suivre et contrôler les mesures
- Les moyens mis en œuvre afin de pérenniser les effets des mesures aussi longtemps que les impacts sont présents.

III.I.a Objet de la demande de dérogation

Ce dossier de saisine de la commission Flore du Conseil National de la Protection de la Biodiversité concerne le Phyllodactyle d'Europe, *Euleptes europaea* (Géné 1839), espèce concernée par l' arrêté du 19 novembre 2007 fixant la liste des amphibiens et des reptiles protégées sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection, et notamment :

« I. - Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des oeufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.

II. - Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

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

— dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 12 mai 1979 ;

— dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée. »

Les impacts résiduels faibles des travaux sur les autres espèces (faune et flore) ne nécessitent pas de demande spécifique de dérogation.

Malgré tout, la présence du Lézard sicilien, *Podarcis siculus campestris* (sous espèce italienne et Dalmate) souligne une contradiction évidente entre la conservation de la biodiversité et le régime réglementaire. En effet, l'espèce est protégée par l'article 2 de l'arrêté du 19 novembre 2017, mais les travaux menés par différents auteurs indiquent clairement que l'espèce est introduite sur l'île, au même titre qu'elle est introduite en Corse (Pascal *et al.*, 2003). Aussi, un descriptif court de l'espèce sera présenté, mais aucune évaluation de l'impact ne sera menée.

Concernant le Phyllodactyle d'Europe, suite à la mise en place des mesures de réduction, l'aménagement engendrera :

- La destruction d'individus, estimés à moins de 200 individus, soit près de 30% de la population totale observée en activité ;
- La destruction de 64,3% des habitats favorables prospectés.

Des mesures de compensations sont envisagées afin de recréer des habitats artificiels pérennes à l'intérieur même des parapets des remparts. 78 gîtes artificiels seront ainsi recréés.

Un suivi sur le long terme permettra d'évaluer l'efficacité de ces mesures.

III.I.b Demandeur - source : CMN

Sites archéologiques de Glanum et de Carnac, abbayes de Montmajour et du Mont-Saint-Michel, châteaux d'If et d'Azay-le-Rideau, domaine national de Saint-Cloud, Arc de triomphe ou encore villas Savoye et Cavrois, constituent quelques-uns des 100 monuments nationaux, propriétés de l'Etat, confiés au Centre des monuments nationaux.

Premier opérateur public, culturel et touristique avec plus de 9 millions de visiteurs par an, le Centre des monuments nationaux conserve et ouvre à la visite des monuments d'exception ainsi que leurs parcs et jardins. Ils illustrent, par leur diversité, la richesse du patrimoine français.

S'appuyant sur une politique tarifaire adaptée, le CMN facilite la découverte du patrimoine monumental pour tous les publics. Son fonctionnement repose à 84 % sur ses ressources propres issues notamment de la fréquentation, des librairies-boutiques, des locations d'espaces ou encore du mécénat. Fondé sur un système de péréquation, le Centre des monuments nationaux est un acteur de solidarité patrimoniale. Les monuments bénéficiaires permettent la réalisation d'actions culturelles et scientifiques sur l'ensemble du réseau.

Après l'ouverture au public du Fort de Brégançon en 2014 et de la Villa Cavrois restaurée en 2015, le CMN assure désormais la gestion de la Villa Kérylos, propriété de l'Institut de France, et prépare, à Paris, l'ouverture à la visite de la colonne de Juillet pour 2018 et de l'Hôtel de la Marine pour 2019.

III.I.c Présentation du projet – source : projet d'AVP 2017 – Non publié

« Les travaux proposés sont conçus exclusivement en conservation/restauration, avec pour objectif la pérennisation d'ouvrages très exposés et paradoxalement fragiles. Les remplacements de matière sont concentrés sur la pierre tendre de la Couronne, et plus particulièrement les cordons et arêtes de merlons. Les restitutions d'ouvrages disparus sont limitées. Elles concernent la reconstruction des parapets en moellons du front Sud-Est, très lacunaire et heureusement d'un profil très simple et documenté par des vestiges en place.

Pour l'ouvrage le plus répandu, à savoir le parement en moellons, le parti proposé est celui déjà mis en œuvre sur l'opération précédente (2016), il a été opté pour une mise en œuvre de type pierre vue, correspondant à une présentation d'usure, pouvant figurer un état de dégradation d'enduit plein. »

Carte 1 : Zonage des travaux prévus sur la période 2018-2019

La réalisation des joints au mortier nécessite qu'un refouillement profond des joints existants soit réalisé avant application du mortier.

Ainsi, les travaux viseront :

- L'escarpe : restauration des parements, leur stabilisation sur le rocher, la consolidation du rocher. Ces travaux sont divisés en 12 zones pour les besoins de représentation du cahier des charges.
- Le parapet : reconstruction du parapet dérasés au sud-est du site (zone 5).

Les travaux seront réalisés en deux grandes phases :

- Une phase nord, en tranche ferme dans le marché de consultation des entreprises, correspondant aux zones 7 à 12, prévue pour 2018 ;
- Une phase sud, présentée en tranche optionnelle, correspondant aux zones 1 à 6, prévues pour 2019.

Les travaux pour chaque phase sont estimés à 7 mois. Bien que d'une longueur variable, on estime que les travaux pour chaque zone sont d'environ 4 semaines.

En synthèse, voici les éléments descriptifs des travaux qui seront retenus pour l'analyse d'impact du projet.

Installation du chantier :

Mise en place de clôture de chantier autour des zones de travaux en panneaux treillis acier.

Stockage des matériaux :

Le stockage des matériaux acheminés sur l'île par barge ou bateau, grutage et héliportage sera effectué au nord du plateau, au nord de l'ancien restaurant. Ces matériaux seront ensuite stockés temporairement aux abords des zones de travaux.

Les matériaux extraits (éclats de pierre, moellon, gravois d'enduits) seront stockés temporairement avant évacuation de l'île.

Restauration de l'escarpe :

- L'arrachage des végétaux installés dans les fissures à la purge, les terres accumulées ;
- Certaines pierres de taille seront remplacées, au même titre que certains moellons non réutilisables. L'utilisation d'engins mécaniques sera soumise à approbation de l'Architecte en Chef. La majeure partie des refouillements sera effectuée à la main, ainsi que la totalité des actions de taille de pierre. Ces pierres de taille pourront être prélevées sur site dans la zone de stockage non gérée ;
- L'injection d'un mortier de chaux par coulis gravitaire vise à colmater les cavité internes des murs et augmenter leur résistance ;
- Le rejointement sur pierres en place (dégarnissage des joints et regarnissage)
- Ragréage au mortier des pierre de taille ;
- Un traitement de surface par patine afin d'homogénéiser la couleur des matériaux.

Concernant les rochers sur lesquels s'appuient les remparts, il est prévu :

- La réalisation de forages sur les parties de bancs rocheux instables, avec scellement des barres d'ancrage ;
- La mise en place de broches scellées sur les écailles de rochers instables.

Adaptations du chantier aux enjeux écologiques

Suite aux travaux réalisés en 2016, des prescriptions visant spécifiquement la protection du patrimoine naturel de l'île ont été intégrées au dossier de consultation des entreprises (D.C.E.). Ces éléments sont présentés dans les mesures de réduction.

III.I.d Raisons d'intérêt public majeur

Conserver, restaurer et entretenir, les monuments et les collections placés sous la responsabilité du centre des Monuments Nationaux doivent permettre la présentation et la transmission de ce patrimoine aux générations futures dans le meilleur état de conservation possible.

Pour cela, le CMN établi une programmation pluriannuelle, à partir des constats d'état et le travail des équipes techniques de la DCMC.

C'est dans ce contexte que l'opération visant à restaurer les remparts de l'île d'If, monument majeur de la région PACA, a été mise en place.

Elle permettra de répondre à un constat assez alarmant de l'état sanitaire des maçonneries des élévations des remparts. Ceux-ci n'ont pas été repris depuis des décennies, voire plusieurs siècles.

A l'origine, l'ensemble des parements était enduit entièrement de manière à le protéger des outrages du temps et des intempéries.

Aujourd'hui non seulement les parements ont perdu leurs couches protectrices, mais l'érosion se fait maintenant en cœur des maçonneries de manière tellement forte que les moellons composant les ouvrages ne tiennent plus et tombent, c'est la ruine de l'édifice qui est aujourd'hui engagée, la pérennité du monument n'est plus assurée, il est temps d'intervenir.

Pour cela l'intervention tentera de cristalliser l'état du monument tel qu'il nous parvient aujourd'hui, de manière à assurer sa pérennité.

Une telle intervention sur l'ensemble des remparts est exceptionnelle dans la vie d'un monument. Cette campagne de restauration va permettre de pérenniser les ouvrages pendant 150 à 200 ans minimum. Cette période d'inaction sur l'habitat des espèces concernées, permettra de favoriser sur le très long terme leurs implantations et leurs développements.

III.I.e Absence de solutions alternatives

Les travaux de reprise des enduits et globalement de restauration des remparts du Château d'If ne peuvent par nature être effectués ailleurs. Les alternatives ont été envisagées dans les modalités d'interventions, le phasage du projet et les opérations spécifiques de créations de gites directement dans les remparts. Ces modifications sont présentées dans la séquence itérative Eviter-Réduire-Compenser.

IV. Méthodologie

IV.I. Zone d'étude

L'île du Château d'If est située au large de la rade de Marseille, à 1 500 m du littoral, et moins de 500 m au sud de l'île de Ratonneau (Iles du Frioul). Le Château d'If culmine à 23 mètres. D'une superficie de 3,25 ha, il présente un linéaire côtier de l'ordre de 913 m (source : initiative-pim.org).

Carte 2 : Localisation de la zone d'étude

Construit à partir de 1524 sous François Ier pour prévenir la menace d'invasion par mer, le Château fut bâti grâce aux pierres récupérées dans la démolition d'un couvent suburbain.

Carré de 28 m de côté, organisé autour d'une cour intérieure, et dominé par la Tour Saint-Christophe (le donjon), cantonné de deux autres tours et courtines de même hauteur, le château commandait ainsi le chenal de navigation entre les îles du Frioul.

Entre le XVIIIème et le XIXème siècle, le Château d'If fut utilisé en tant que prison.

Les derniers travaux de restauration exécutés par le service des Monuments Historiques datent de 1991 et 1996 (remparts en partie haute et chemin de ronde), puis en 2008 et 2016 (remparts en partie basse).

IV.II. Qualifications des intervenants

Ce dossier se base essentiellement sur des prospections de terrain réalisées en 2016 dans le cadre de l'étude d'incidence (AGIR écologique, 2017), ainsi que des interventions ciblées en 2017. Les intervenants suivants ont été mobilisés :

Synthèse des compétences mobilisées

Intervenant	Formation	Expérience	Principales compétences	Rôle(s) dans cette mission
Pascal AUDA	Master 2 Expertise Ecologique et Gestion de la Biodiversité (Aix-Marseille III)	9 ans	Flore, milieux naturels Faune générale Insectes Coordination	Volets Flore et Habitats (insectes, mammifères)
Aurélien CHEYLAN	Licence professionnelle SIG	3 ans	SIG / cartographie	Cartographie Etude du Phyllodactyle d'Europe
Marc CHEYLAN	Docteur d'Université, Maître de conférence EPHE, CEFE-CNRS Montpellier	35 ans	Ecologie des populations et des écosystèmes Dynamique des populations	Etude du Phyllodactyle d'Europe
Rosanna GRAUER	Master 2 Expertise Ecologique et Gestion de la Biodiversité (Aix-Marseille III)	1 an	Flore et milieux naturels Cartographie	Cartographie
Cédric JACQUIER	Maîtrise Biologie des Organismes et des Populations (Rennes)	10 ans	Faune générale	Volet Chiroptères (analyses des enregistrements)
Vincent MOURET	Master 2 Biologie de l'Evolution et Ecologie (Tours)	7 ans	Oiseaux Reptiles Faune générale	Volet Oiseaux Volet Reptiles
Vincent RIVIERE	DESS Gestion des Zones Humides (Angers)	13 ans	Reptiles et Amphibiens Faune générale Coordination	Volet Reptiles Coordination

Synthèse des prospections

Date	Observateur(s)	Principales espèce(s) ciblée(s) / compartiments biologiques étudiés
20-21 avril 2016	Pascal AUDA	Flore et habitats Enregistrement passif de Chiroptères (SM2)
	Vincent RIVIERE, Marc CHEYLAN, Aurélien CHEYLAN	Herpétologie, ornithologie Installation des gîtes artificiels – prospection par transects
25-26 mai 2016	Pascal AUDA	Flore et habitats Enregistrement passif de Chiroptères (SM2) Contribution aux prospections des transects herpétologiques
	Vincent RIVIERE, Vincent MOURET Pascal AUDA, Julie GROUSSEAU	Herpétologie, ornithologie Finalisation de l'installation et contrôle des gîtes artificiels - Prospection par transects Prospection Martinet Pâle
26-27 septembre 2016	Vincent RIVIERE, Marc CHEYLAN, Aurélien CHEYLAN	Herpétologie, ornithologie Contrôle des gîtes artificiels – prospections par transects
19 mai 2017	Vincent RIVIERE	Contrôle des gîtes artificiels
27 mai 2017	Vincent RIVIERE	Test de gîtes artificiels complémentaires
21 octobre 2017	Vincent RIVIERE	Contrôle des gîtes artificiels

IV.III. Recherche bibliographique et consultations

Les principales références bibliographiques suivantes ont été consultées dans le cadre de cette prise en compte de la Luzerne agglomérée :

- Les fiches officielles des périmètres d'inventaire ou à statut proches de la zone d'étude (ZNIEFF, etc.) ;
- La base de données en ligne SILENE Faune ;
- La base de données de l'initiative pour les Petites îles de Méditerranée (initiative PIM) ;
- Les travaux de Jacques-Yves Dardun et du CEEP (Dardun 2003, 2011, Mante *et al.,* 2011) ;
- Les travaux de Lacombe sur l'incidence des éclairages du Château d'If sur le Phyllodactyle (Lacombe, 2004) ;
- Les travaux de Delaugerre menés notamment sur les îles de Port Cros (Delaugerre, 2003), la Galite (Tunisie) (Delaugerre & Ouni, 2008), ainsi que d'autres écrits portant sur l'écologie ou la répartition de l'espèce (Delaugerre & Dubois, 1985, Delaugerre, 1981, Delaugerre & Cheylan, 2012) ;
- Les travaux réalisés par AGIR écologique sur le site (AGIR écologique 2015, 2016a & 2016b, 2017) ;
- Les documents d'objectifs NATURA 2000 en cours de validation ainsi que le Formulaire Standard des données de la ZSC « Calanques et Iles Marseillaises – Cap Canaille et Massif du Grand Caunet » - FR9301602 et de la ZPS « Iles Marseillaises » FR9312018 (Parc National des Calanques 2016a, 2016b, 2016c);
- La base de données interne d'AGIR écologique.

IV.IV. Méthodologie d'inventaires

IV.IV.a Phyllodactyle d'Europe

Afin d'évaluer l'enjeu et l'état des populations de l'espèce présentant le plus fort enjeu de conservation du site, le Phyllodactyle d'Europe, trois approches complémentaires ont été mises en place :

- Des prospections nocturnes non standardisées de l'ensemble des milieux accessibles à la recherche d'individus en déplacement ;
- Des prospections nocturnes par transects facilement identifiables de nuit. Les prospections par transects sont des méthodes de standardisation régulièrement réalisées pour des suivis à long terme ;
- L'installation et le contrôle de gîtes artificiels, à l'instar des travaux similaires menés sur l'île du Grand Rouveau (Archipel des Embiez, Var). Ces gîtes artificiels permettent de contrôler la présence de Phyllodactyles en plein jour, quelles que soient les conditions météorologiques (Cheylan *et al.*, 2016).

(1)Prospections globales

Trois sessions de prospection ont été réalisées, couvrant ainsi la majeure partie de la période d'activité des adultes et la période de dispersion des juvéniles (début d'automne), souvent plus faciles à détecter que les adultes et permettant de mieux cerner les zones de présence de l'espèce. La zone de prospection couverte inclut l'ensemble des murets, remparts, et falaises accessibles, ainsi que certains remparts habituellement inaccessibles sur lesquels l'installation des échafaudages a permis aux observateurs de contrôler la présence de l'espèce.

Les conditions d'observations ont à chaque session été idéales : pas de vent, suite à une journée ensoleillée. La totalité des murets situés à l'intérieur des remparts, les secteurs de Barbette et Pomègues en totalité, ainsi que le rempart extérieur nord, incluant le secteur de Ratonneau, ont été prospectés.

La totalité des zones prospectées sur l'ensemble des trois sessions est présentée sur la carte 3. La longueur approximative des linéaires prospectés est de 2 555 mètres. Sur cette longueur, intégrant les murets et affleurements rocheux, 2 160 mètres se sont avérés favorables à l'espèce.

Carte 3 : Zones prospectées

(2) Prospections par transects

Les transects ont été définis en fonctions des résultats de la première session de prospections globale (avril 2016). D'une longueur sensiblement identique, leurs limites s'appuient sur des repères de terrain afin de faciliter leur répétition dans le temps, tout au long de la saison d'activité (cf. carte 4).

Tableau 1 : Longueur des différents transects

N° transect	Long(m)	N° transect	Long(m)
T01	96	T06	115
T02	110	T07	103
T03	107	T08	99
T04	108	T09	102
T05	102	T10	122

Trois prospections nocturnes ont été réalisées. La première (session 1) a permis de calibrer le protocole en fonction de la présence de l'espèce sur le site, et les deux suivantes (sessions 2 et 3) ont été réalisées selon le protocole ainsi établi. La prospection s'est effectuée à la lampe frontale, dans la limite des 2 mètres de hauteur depuis le pied du rempart/falaise.

- Nuit du 25-26 mai 2016 : 5 observateurs, de 22h20 à 02h20, à la recherche de Phyllodactyles en activité. Au total, le temps de prospection cumulé par les observateurs lors de cette session est de 800 minutes, dont 196 minutes spécifiquement réalisées sur les 10 transects déterminés ;
- Nuit du 26-27 septembre 2016 : 3 observateurs, de 21h30 à 23h30, pour un total de 360 minutes de prospections dont 158 minutes spécifiquement sur les transects. Du fait des travaux en cours en 2016, 2 transects n'ont pu être prospectés (n°1 & n°2) et deux transects n'ont été prospectés que partiellement (n°7 & 8).

La localisation des transects est présentée sur la carte 4.

(3) Contrôle des gîtes artificiels

Les gîtes artificiels sont constitués de trois tuiles rondes (dites « romaines »), empilées les unes sur les autres, avec un léger espace entre chacune, maintenu par la pose de petites plaquettes de pierre de l'épaisseur approximative d'un Phyllodactyle. L'efficacité de ces gîtes a été testée sur l'île du Grand Rouveau (Archipel des Embiez, Var) et démontre un bon taux d'occupation par les Phyllodactyles (Cheylan *et al.*, 2016).

Figure 1 : Installation des gîtes artificiels (V. Rivière ©)

20 gîtes de contrôle (ainsi qu'un gîte pédagogique, non fonctionnel, le gîte n°0) ont été installés en avril 2016, puis par 6 autres gîtes en mai 2016 dont certains ont finalement été déplacés en septembre 2016 du fait des dégradations observées. Un dernier gîte a été installé en mai 2017, afin de contrôler la recolonisation d'un des secteurs ayant fait l'objet des travaux de restauration de 2016. Au total, 27 gîtes ont été installés sur l'île, dont un gîte témoin à vocation pédagogique (le gîte n°0), situé directement en continuité des locaux d'accueil. La localisation finale des gîtes est présentée dans la carte ci-dessous.

Les gîtes ont été contrôlés en 2016 dès la session du 25-26 mai (soit un mois après leur mise en place), puis lors de la session du 26-27 septembre. Ils ont également été contrôlés le 19 mai et le 21 octobre 2017.

Carte 4 : Localisation des gîtes artificiels et des transects de suivi

IV.IV.b Autres compartiments biologiques

(1) Flore et habitats

En ce qui concerne les habitats naturels et la flore, les inventaires réalisés le 20 avril et le 25 mai 2016 par Pascal AUDA. Les inventaires ont ciblé les zones spécifiquement concernées par les travaux réalisés en 2016, et élargis plus ponctuellement à l'ensemble de l'île.

Des relevés floristiques par habitat ont été réalisés afin de mieux caractériser les différentes formations végétales. Les espèces végétales rencontrées ont été déterminées à partir de leur état végétatif, fleurs et fruits. Les espèces à enjeux relevées ont fait l'objet d'une attention particulière avec l'estimation du nombre d'individus et de l'état de conservation de la station.

(2) Insectes

Les insectes n'ont pas fait l'objet de prospections ciblées. Néanmoins, certaines espèces rencontrées ont été ponctuellement recensées.

(3) Oiseaux

Les observations se sont essentiellement cantonnées à l'inspection d'anfractuosités à l'intérieur et sur les remparts du Château d'If, ainsi que sur les affleurements rocheux, régulièrement utilisés par des rapaces nocturnes, le Faucon crécerelle, et le Martinet pâle. Le 25 mai 2016, les observateurs se sont organisés en trois groupes afin d'inspecter le maximum de falaises / remparts potentiellement exploités par cette dernière espèce pendant son retour au nid. Une prospection complémentaire a été réalisée le matin du 26 mai par Vincent Mouret.

(4) Chiroptères

Les chiroptères ont été succinctement pris en compte au travers de :

- La recherche d'indice de présence (guano, urine,...) au niveau de cavités, bâtiments ou anfractuosités susceptibles d'accueillir des chauves-souris ;
- La pose d'un enregistreur passif (SM2Bat+) pendant une nuit entière, lors des trois sessions d'inventaires.

Les analyses de sons ont été réalisées par Cédric Jacquier.

IV.V. Cartographie

Les cartes ont été réalisées sous Qgis 2.8.1. Elles sont basées sur un fond photographique aérien Bing le plus récent, et des fonds IGN. Les pointages et les zones localisant des espèces et habitats, proviennent des données spatiales recueillies sur le terrain par AGIR écologique et ses partenaires, des données fournies par la bibliographie, et éventuellement, de la base de données SILENE (Faune et Flore).

IV.VI. Difficultés techniques et scientifiques

Comme la plupart des espèces discrètes, le dénombrement d'individus en activité ne représente qu'une partie de la population réellement présente sur le site. Ainsi, le nombre d'individus observés de Phyllodactyle d'Europe ne peut être considéré comme un dénombrement exhaustif de la population, mais bien comme une évaluation qualitative de cette population. Ceci dit, le nombre de sessions réalisées permet de disposer d'une vision assez précise de la répartition de l'espèce sur le site, à défaut de permettre de quantifier cette dernière avec fiabilité. Par ailleurs, le suivi de

population a permis de mettre en place deux méthodes complémentaires : la méthode des transects qui présente un certain nombre de biais qui limitent l'interprétation des résultats, et le suivi par gîte artificiel constitués de tuiles, dont l'efficacité n'avait pas encore été testée à l'extérieur de l'île du Grand Rouveau.

Du fait d'un problème technique, les enregistrements de l'activité des chiroptères lors de la troisième session n'ont pu être analysés. Toutefois, les deux premières sessions ont apporté des informations suffisantes.

Concernant les autres compartiments, aucune limite technique et scientifique n'a été rencontrée, exceptée la difficulté d'accès de certaines portions de remparts n'ayant pas permis une inspection complète par les observateurs.

En période printanière, certains secteurs de l'île ont été sous-prospectés en raison de l'agressivité des Goélands leucophées.

V. Enjeux écologiques

V.I. Principaux périmètres à statut

Le Château d'If et le mur d'escarpe entourant l'îlot ont été protégés au titre des **Monuments Historiques** en 1926.

Le site est situé en cœur du **Parc National de Calanques**. Créé en 2012, le Parc National couvre une superficie de 152 400 ha. Il abrite 16 habitats terrestres d'intérêt communautaire et 140 espèces terrestres animales et végétales protégées. Concernant la faune, un couple d'Aigle de Bonelli niche dans le Parc et d'autres oiseaux rares tels que les Puffins cendrés ou des Cormorans huppés y séjournent. Le Parc compte aussi plusieurs espèces de chauves-souris et de reptiles tels que le Lézard ocellé ou le Phyllodactyle d'Europe. Concernant la flore et les habitats, le Genêt de Lobel croît le long des crêtes rocheuses et des éboulis. La Sabline de Provence pousse également dans les éboulis et dans les lapiaz. D'autres plantes sont plus inféodées à la frange littorale telles que l'Astragale de Marseille.

Etant le premier parc national péri-urbain en Europe à la fois terrestre et marin, il abrite également 60 espèces marines patrimoniales et 5 habitats d'intérêt communautaire. En effet, le Parc abrite des herbiers de Posidonie, endémique de Méditerranée, des coralligènes, du Corail rouge, le Mérou brun, le Corb ou encore des cétacés (Dauphins et Rorqual commun) ou la Tortue caouanne.

La zone d'étude entre dans le périmètre de **deux sites Natura 2000** :

- **La Zone Spéciale de Conservation « Calanques et Iles Marseillaises – Cap Canaille et Massif du Grand Caunet » (FR9301602).**

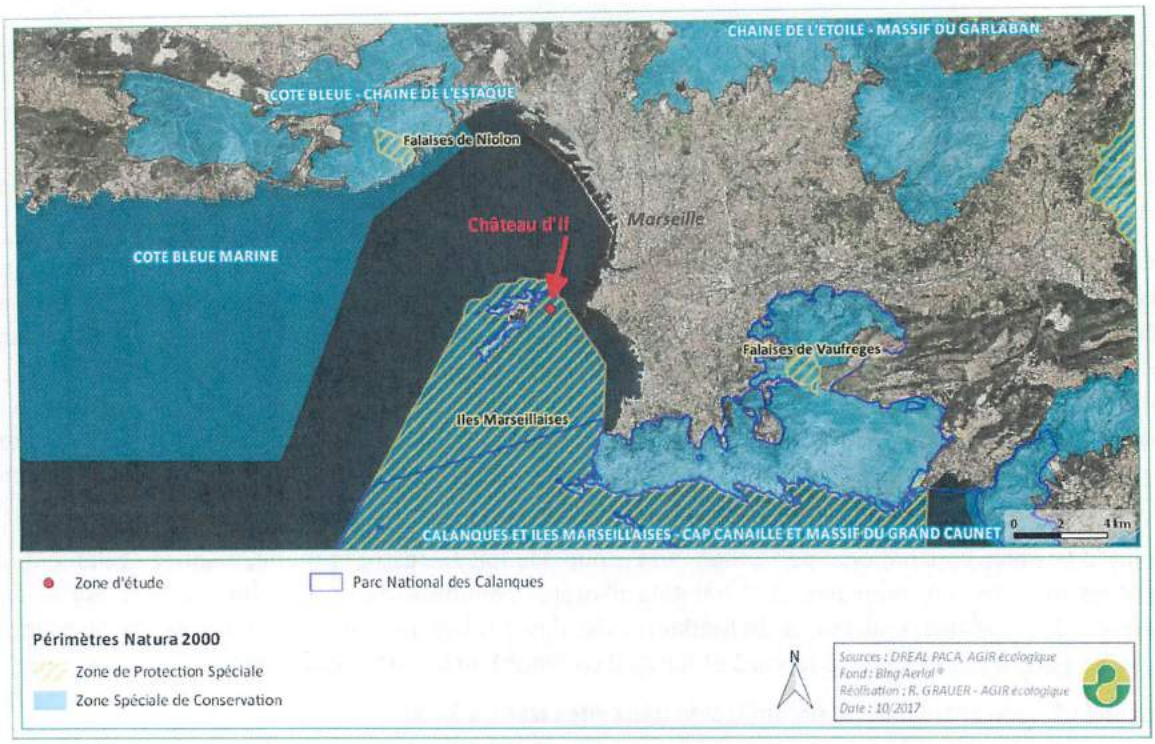
Le site est en ZSC depuis l'arrêté du 26/06/2014, et le DOCOB en cours de validation, suite à la mise à jour des données biologiques associées à l'extension marine du site. Il est caractérisé par une partie terrestre insulaire comprenant les deux archipels des îles de Marseille (Riou et Frioul pour partie), ainsi qu'une partie terrestre continentale et une partie marine représentant 79% de la surface du site.

Le patrimoine naturel terrestre est constitué de nombreuses espèces d'intérêt communautaire, également protégées à l'échelle nationale ou régionale, dont une espèce végétale endémique : la Sabline de Provence, *Arenaria provincialis*.

- **La Zone de Protection Spéciale « Iles Marseillaises » (FR9312007).**

La ZPS abrite deux espèces de Puffin (cendré, yelkouan), l'Océanite tempête, le Cormoran huppé, le Grand-Duc, le Faucon pèlerin. Les upwellings y génèrent une grande activité biologique. Ce site est d'intérêt majeur pour la conservation de ces très rares oiseaux marins. Ses menaces et sa gestion sont les mêmes que pour le site précédent.

Le réseau Natura 2000 local est présenté sur la carte 5.



Carte 5 : Localisation de la zone d'étude au sein du réseau Natura 2000 et du Parc National

Les autres principaux périmètres d'information ou réglementaires présents à proximité de la zone d'emprise (10 km), sont rappelés ci-dessous.

Type	Nom	N°
ZNIEFF terre de type 1	Archipel de Riou	13100108
ZNIEFF terre de type 1	Plateau de la Mure	13123137
ZNIEFF terre de type 1	Sablière d'Anjarre et col du Roi d'Espagne	13124138
ZNIEFF terre de type 1	Mont Rose – cap Croisette – calanque des Marseillais	13124165
ZNIEFF terre de type 1	Le Marinier – Moulin du Diable	13152128
ZNIEFF terre de type 2	Chaîne de l'Estaque et de la Nerthe – massif du Rove – collines de Carro	13152100
ZNIEFF terre de type 2	Archipel du Frioul, îles d'Endoume	13125100
ZNIEFF terre de type 2	Massif des Calanques	13126100

Type	Nom	N°
ZNIEFF mer de type 1	Ilôt Tiboulen du Frioul	13000009
ZNIEFF mer de type 1	Ilot du Planier et Banc du Verdon	13000010
ZNIEFF mer de type 1	Sud de l'Ile Maïre	13000011
ZNIEFF mer de type 1	Iles Jarre, Jarron, Plane	13000012
ZNIEFF mer de type 2	Pointe de Banc et Grand Salaman	13006000
ZNIEFF mer de type 2	Sud Pomègues (Gros Estéou-Calanque des Cambrettes)	13007000
ZNIEFF mer de type 2	Herbier de Posidonie de la Baie du Prado	13008000
Site classé	Massif des Calanques	93C13032

ZNIEFF terre de type 2	Montagne de Marseilleveyre	13124100
ZNIEFF terre de type 2	Chaîne de l'Etoile	13123100
ZNIEFF mer de type 1	Du Rouet à Niolon	13000008

Site classé	Domaine public maritime du Massif des Calanques	93C13033
Site classé	Massif de la Nerthe	93C13037

V.II. Phyllodactyle d'Europe

V.II.a Généralités

Le Phyllodactyle d'Europe, *Euleptes europaea*, petit gecko endémique de la région tyrrhénienne (cf. carte 6), constitue une espèce emblématique des petites îles de cette région marseillaise. Il est l'une des trois espèces de geckos en France, dont il est le plus petit représentant (sa taille dépassant rarement 8 cm queue comprise). Espèce ovipare, la reproduction se déroule de mi-mars à mi-mai, les pontes s'étalant de mi-mai à mi-juillet, avec 2 œufs par ponte. Les éclosions s'observent entre mi-juillet et mi-octobre, et donnent naissance à des individus d'à peine 3 cm. La maturité sexuelle est atteinte après 2 ou 3 ans. D'activité exclusivement nocturne, l'espèce reste cantonnée dans les fissures durant la journée. « Grâce à sa petite taille, à ses adaptations pigmentaires et au substrat rocheux qu'il sélectionne, le Phyllodactyle régule sa température interne en la maintenant à un niveau assez constant. » (Delaugerre, 1984).

On le rencontre sur la plupart des îles et des îlots, où il est bien souvent le seul vertébré terrestre sédentaire. Exceptées la population continentale des Corniches de la Riviera (Alpes-Maritimes) et quelques autres localités continentales (littoral toscan, hauteurs de Gênes), toutes les populations connues sont insulaires, depuis les îlots nord de la Tunisie jusqu'aux îlots provençaux. Cette répartition insulaire pourrait être la conséquence d'une disparition des populations continentale, du fait notamment d'une concurrence supposée avec les autres geckos, notamment la Tarente de Maurétanie (*Tarentola mauritanica*). La présence de Rat noir, de Chat, l'éclairage nocturne, la présence Goélands leucophées et la réfection des murs, murets et confortement des falaises sont également des menaces identifiées.

Carte 6 : Aire de répartition mondiale du Phyllodactyle d'Europe – source : UICN Red List

L'espèce est protégée au niveau national, et citée en annexe II de la Directive Habitats. Face aux disparitions ou aux effondrements démographiques documentés (Delaugerre *et al.*, 2012) de l'espèce sur certaines îles et îlots de Provence (île Verte, Bendor, île des Embiez, île du Grand Gaou, probablement des îles de Lérins à l'exception des îlots de la Tradelière et de Saint Féréol), le groupe de travail sur la liste rouge des reptiles de la région PACA considère cette espèce comme vulnérable (CEN PACA (Coords.), 2017).

Femelle gravide (à gauche) et individu présentant des glandes collaires très développées

V.II.b Contexte local

La première mention de l'espèce sur les îles de Marseille date des années 1870 (Blanc, 1876 *in* Parc national des Calanques, 2016a). Les travaux d'actualisation de la répartition de l'espèce à l'échelle des îles marseillaises par Dardun (2003), a permis de préciser et de caractériser la présence de l'espèce sur ces îles (cf. tableau 3). L'indice global d'activité a été réactualisé sur le Château d'If dans le cadre de cette étude. Malgré un fort isolement des populations, ces dernières semblent en bon état de conservation sur la majorité des sites de présence, probablement du fait de l'absence de compétition interspécifique. La récente introduction de la Tarente de Maurétanie sur les îles de Frioul, ainsi que la présence de Chat haret, sont une menace réelle à moyen terme pour la conservation de l'espèce sur ces îles. **L'enjeu de conservation de l'espèce est jugé prioritaire** par le Parc National des Calanques (Parc National des Calanques, 2016a).

V.II.c A l'échelle du Chateau d'If

Les travaux de Lascombe (2004), réalisés dans le but de mesurer l'impact de l'éclairage sur l'activité de l'espèce ont permis de mettre en évidence que :

- L'activité de l'espèce est fortement influencée par l'éclairage des zones exploitées. Les individus sont observés dans les fissures pendant l'éclairage, puis en majorité à l'extérieur dès l'extinction ;
- La proportion d'individus actifs est plus importante en fin de nuit qu'en début de nuit.

Par ailleurs, ces prospections ont mis en évidence une période d'éclosion aux alentours de mi-aout. A ces travaux s'ajoutent ceux réalisés dans le cadre de cette étude.

(1) Prospections globales

Les prospections globales ont eu pour objectif de localiser des secteurs présence de l'espèce en dehors des zones de suivis (gîtes artificiels, transects). Sur l'ensemble des trois sessions, 218 observations de Phyllodactyles d'Europe ont été réalisées, réparties selon le tableau suivant :

Tableau 2 : Données générales par session

	Prospection (minutes)	Observateurs	Nb. individus
Session 1	420	4	43
Session 2	800	4	88
Session 3	360	3	87
Total	1580		218

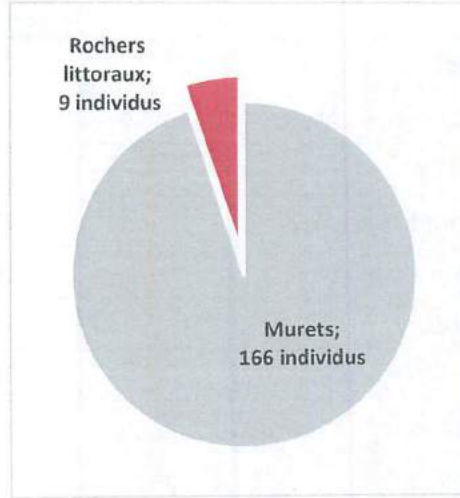


Figure 2 : Répartition des observations selon le type de milieu

Les prospections réalisées permettent de mettre en évidence que :

- Aucun individu n'a été observé sur les parties extérieures des rempart en cours de restauration : absence d'anfractuosité favorable, poussière, altération/destruction de la végétation en pied de rempart ;
- Les Phyllodactyles sont globalement présents sur l'ensemble de l'île, et plus particulièrement dans la partie interne des remparts. Les habitats exploités, du fait sans doute de leur prépondérance sur l'île, sont majoritairement des habitats artificiels (murets, murs, bunkers) dès lors que des gîtes / anfractuosités sont présents à proximité. Les prospections réalisées sur les milieux naturels ont donné peu de résultats, avec 5% de la totalité des observations ;
- De manière empirique, on remarque que les individus sont particulièrement présents au niveau de la végétation arbustive en pied de muret ;

- Les remparts exposés au nord de l'île n'ont pas permis d'observer de Phyllodactyle d'Europe. D'ailleurs, les rares observations réalisées sur la frange nord de l'île ont été effectuées sur les rochers littoraux, à quelques mètres de la mer ;
- Les murets intérieurs des remparts restent exploités par l'espèce après la réalisation des travaux de restauration.

L'indice de réussite de prospection (Dardun 2003) ou indice d'abondance, avait été estimé en 2003 à 2,4 ind./heure de prospection, ce qui faisait de l'île du Château d'If l'un des sites importants de présence de l'espèce sur les îles de Marseille. Cet indice a été porté à 6,14 ind./h. en avril 2016, 6,6 ind./h. en mai 2016 et 14.5 ind./h. en automne 2016. Si les deux premiers confirment que l'île du Château d'If représente l'une des plus importantes populations des îles de Marseille, ils ne confirment pas ceux issus des travaux réalisés en 2003 sur l'île, et peuvent difficilement être comparés. Le dernier chiffre illustre parfaitement l'émergence des juvéniles dans la population, permettant ainsi de mieux cerner la répartition de l'espèce sur le site. Cette période automnale est plus favorable à l'observation de l'espèce.

Tableau 3 : Indices d'abondance sur les îles de Marseille

	Nb individus	Durée totale (minutes)	Indice global ind./h.	Année
Riou	53	7070	0,4	2003*
Tiboulen de Maïre	17	345	3,0	2003*
Maïre	1	515	0,1	2003*
Grand conglué	13	1215	0,6	2003*
Petit Conglué	18	300	3,6	2003*
Plane	0	345	0,0	2003*
Impériaux sud	0	30	0,0	2003*
Ilot de la Melette	0	120	0,0	2003*
Pomègues	8	1925	0,2	2003*
Ratonneau	4	905	0,3	2003*
Tiboulen de Ratonneau	14	350	2,4	2003*
ilôt nord d'Endoume	6	45	8,0	2003*
Rocher des pendus	0	20	0,0	2003*
Batterie d'Endoume	0	60	0,0	2003*
Château d'If	39	965	2,4	2003*
Château d'If Session 1 - 20-21/04/2016	***43***	***420***	***6,1***	***2016*****
Château d'If Session 2 - 25-26/05/2016	***88***	***800***	***6,6***	***2016*****
Château d'If Session 3 - 26-27/09/2016	***87***	***360***	***14,5***	***2016*****

Source des données : *Dardun, 2003 ; ** AGIR écologique, 2017

Les données synthétisées par Delaugerre et Cheylan (2012), sur un ensemble d'îles et d'îlots de l'aire de répartition de l'espèce, mettent en évidence qu'à l'échelle de l'aire de répartition de l'espèce, le Château d'If n'est pas la plus importante population. Ceci confirme ce que remarquent Delaugerre, Ouni et Nouira (Delaugerre *et al.,* 2011) : « la fréquence du Phyllodactyle sur les îlots est élevée au centre de son aire (Corse, Sardaigne, Archipel Toscan) et faible sur les marges méridionales (Tunisie) et septentrionales (Provence, Ligurie) ». Ce résultat n'est pas illustré par les indices que rapportent les auteurs sur l'île du Grand Rouveau (cf. 2), qui tient sans doute du cas particulier de cette prospection réalisée sur des habitats particulièrement favorables bien qu'artificiels (le muret de ceinture du phare).

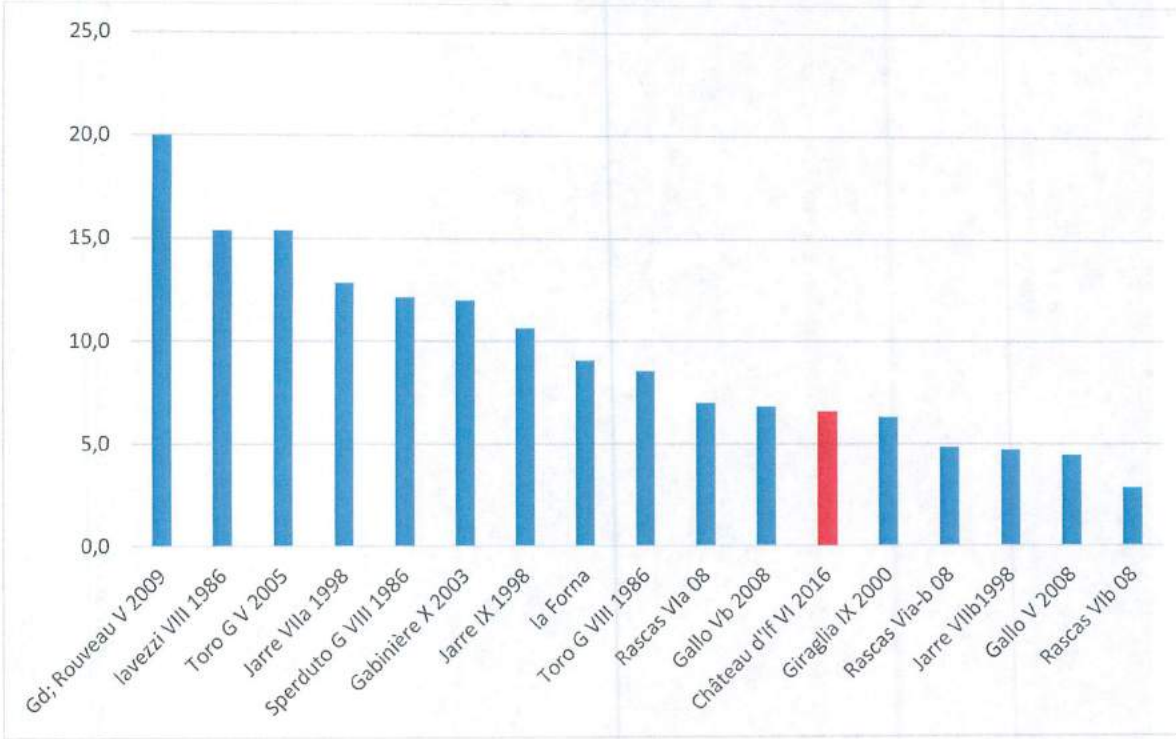
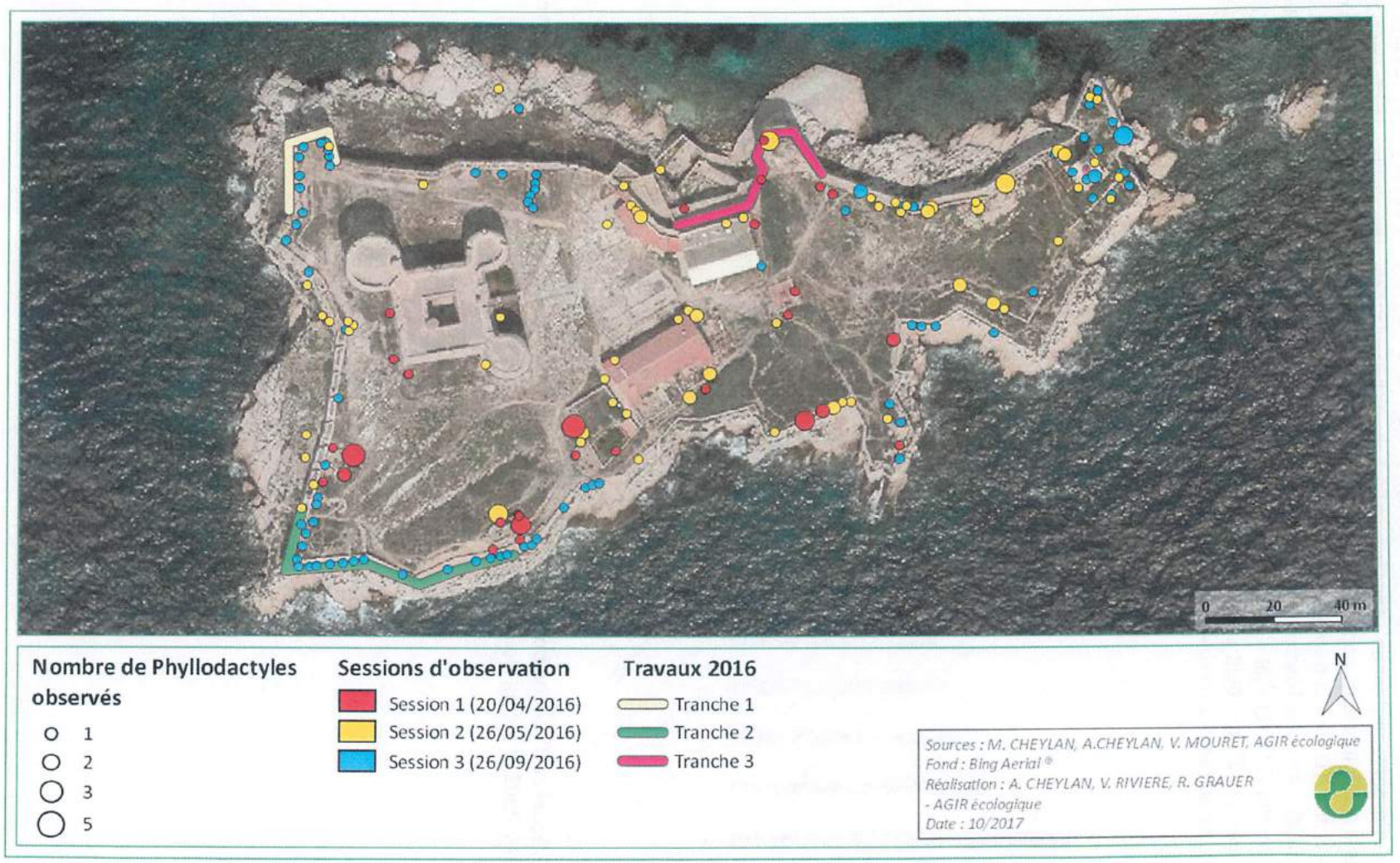


Figure 3 : Fréquence d'observation du Phyllodactyle dans plusieurs populations (d'après Delaugerre 1984, 1985, 2003 et inédit, Nougaret 2003 et Renet *et al.*, 2008,) *in* Delaugerre & Cheylan, 2012



Carte 7 : Localisation des observations de Phyllodactyle d'Europe au cours des trois sessions nocturnes

(2) Prospection par transects

Chaque transect a fait l'objet de deux prospections d'une durée moyenne de 20 minutes, exceptés certains transects inaccessibles lors de la session 3. La prospection par transect confirme les observations effectuées dans d'autres contextes (pers. obs.) : la variabilité importante entre deux sessions du nombre d'observation par transect indique que les prospections doivent être répétées pour obtenir des résultats interprétables. Le tableau suivant reflète cette forte variation, même si l'on ne considère que la fraction « adultes + subadultes », ayant le meilleur taux de survie supposé. L'exemple du transect n°10 illustre particulièrement cette forte variation (entre 1 et 15 individus adultes et subadultes observés entre les deux sessions).

Toutefois, ces résultats confirment les observations globales réalisées : les transects situés sur la partie des remparts ou falaises exposées au nord de l'île n'ont pas permis d'observation d'individu.

En supposant que les individus observés sur chaque transect ne correspondent pas à des phénomènes de migrations entre deux sessions, ceci illustre un point récurrent dans les suivis d'espèces discrètes : les seules données d'observations d'individus en activité minorent largement le nombre d'individus réellement présents.

Tableau 4 : bilan des observations par transect

Session 2 - 26/05/2016						Session 3 - 26/09/2016				
	Ad.	Sub.	**Ad. + Sub**	Juv.			Ad.	Sub.	**Ad. + Sub**	Juv
Transect01	0	0	**0**	0		Transect01	*Prospection non réalisée*			
Transect02	1	0	**1**	1		Transect02	*Prospection non réalisée*			
Transect03	3	0	**3**	0		Transect03	3	1	**4**	8
Transect04	1	0	**1**	0		Transect04	6	1	**7**	12
Transect05	0	1	**1**	0		Transect05	3	1	**4**	3
Transect06	3	2	**5**	2		Transect06	6	2	**8**	5
Transect07	1	0	**1**	1		Transect07*	0	0	**0**	6
Transect08	0	0	**0**	0		Transect08**	0	0	**0**	0
Transect09	0	0	**0**	0		Transect09	0	0	**0**	0
Transect10	1	0	**1**	1		Transect10	6	9	**15**	5

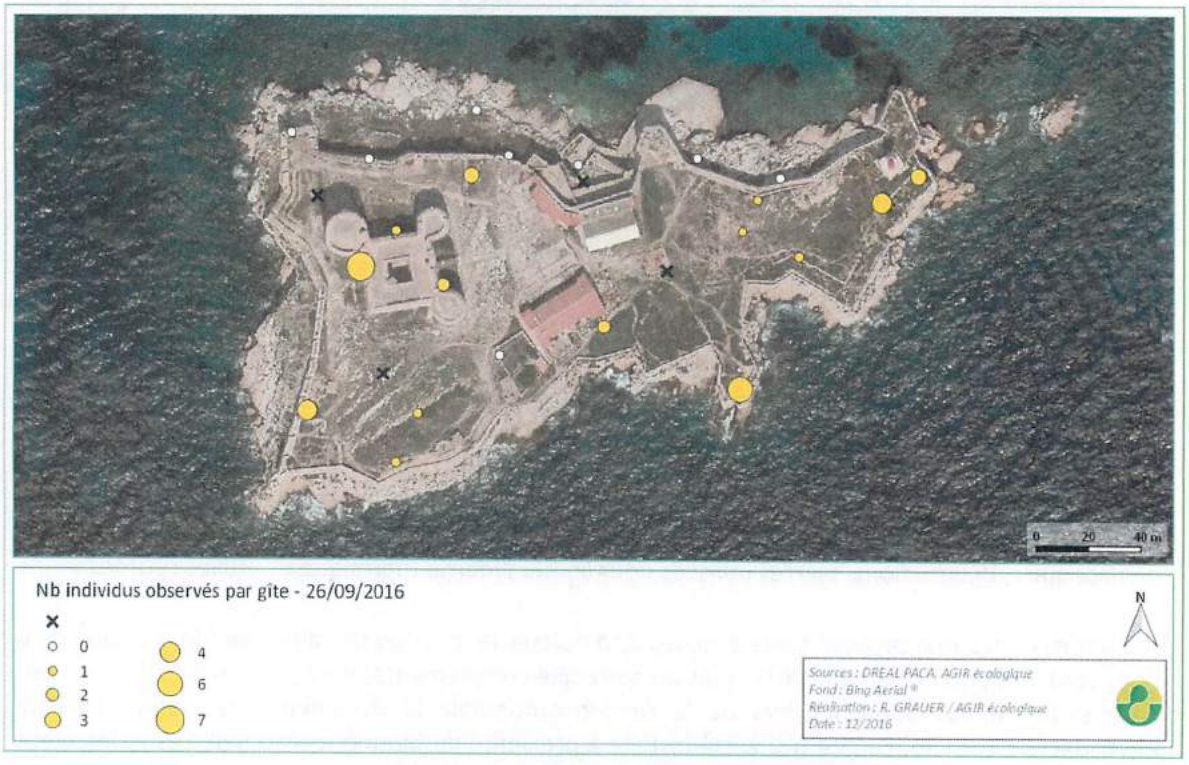
* Moitié du transect non accessible / ** Premier tiers du transect non accessible

(3) Contrôle des gîtes artificiels

Sur les 20 gîtes installés lors de la première session (20 avril 2016), 7 étaient occupés dès le 25 mai 2016, soit à peine plus d'un mois après leur installation. Cette réponse rapide est d'autant plus encourageante que des dégradations ponctuelles ont été observées sur plusieurs gîtes : déplacement, destructions, pierres utilisées pour limiter l'inertie thermique des tuiles retirées.

Toutefois, ce résultat probant nous a incités à compléter le maillage des gîtes par l'installation de 6 gîtes complémentaires en mai 2016, puis un autre gîte complémentaire en septembre 2016, qui ont permis de mieux apprécier lors de la session automnale la dynamique de colonisation du Phyllodactyle sur l'île. Le gîte n°0 a été installé à proximité du bâtiment d'accueil. Les tuiles étant apparentes et laissées à l'usage des guides du site à des fins pédagogiques, il est considéré comme non fonctionnel dans le cadre de ce suivi.

Carte 8 : Occupation des gîtes artificiels le 26/05/2016

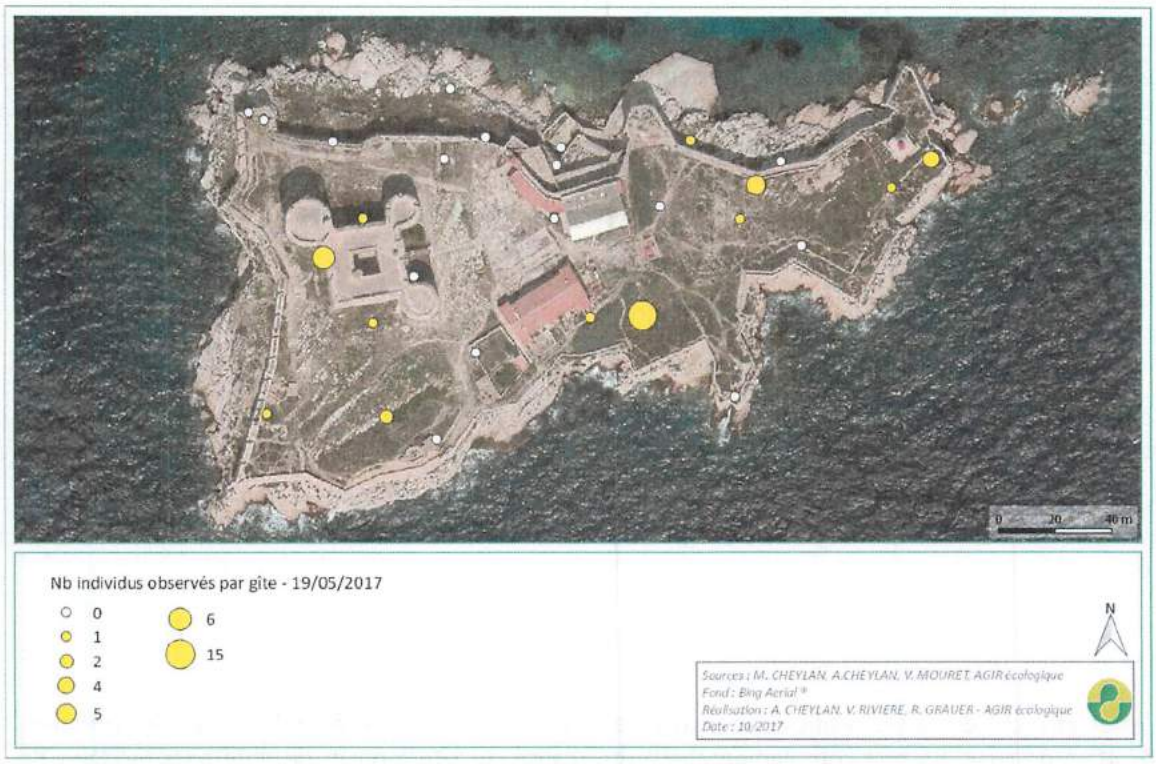


Carte 9 : Occupation des gîtes artificiels le 26/09/2016

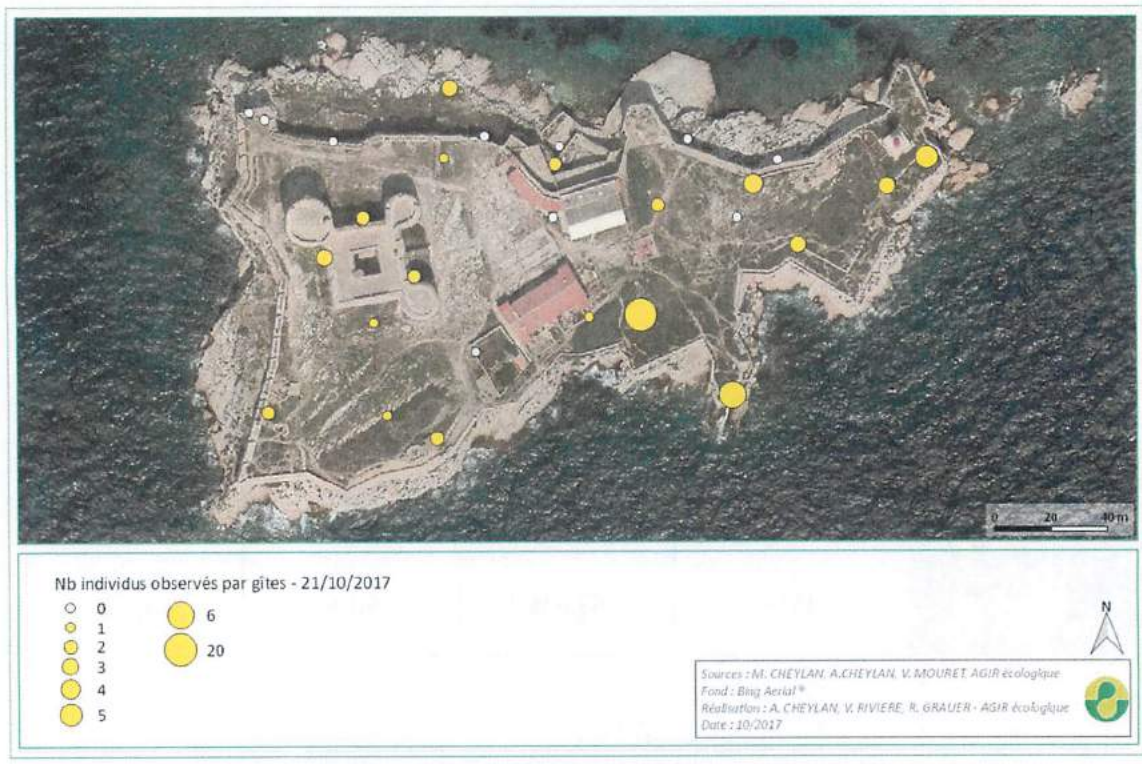
Lors de la session de contrôle du 26-27/09/2016, sur 26 gîtes installés, 14 étaient occupés par les Phyllodactyles, et quatre étaient à nouveau dégradés. Le taux d'occupation des gîtes artificiels est de 63,6% des gîtes non perturbés. La dégradation des quatre gîtes a conduit à un nouveau déplacement de ces derniers dans des secteurs moins accessibles au public. Ainsi, le taux d'occupation a été élevé dès le premier mois de contrôle, et a atteint 66,7% en octobre 2017 (tableau 5).

Tableau 5 : Taux d'occupation des gîtes artificiels par session

	26/05/2016	26/09/2016	19/05/2017	21/10/2017
Nombre de gîtes fonctionnels	20	22	24	27
Taux d'occupation (%)	35 %	63,6 %	50 %	66,7 %



Carte 10 : Occupation des gîtes artificiels le 19/05/2017



Carte 11 : Occupation des gîtes artificiels le 21/10/2017

Le taux d'occupation important sur l'ensemble des sessions indique clairement une dynamique de colonisation manifeste dans cette population. La majeure partie des gîtes occupés sont situés en continuité d'habitats exploités ou favorables à l'espèce. Parmi les gîtes installés à plus de 5 mètres d'habitats favorables, l'occupation du gîte n°12 est remarquable, et démontre la capacité exploratoire de l'espèce en dehors de milieux rupestres. Plusieurs éléments peuvent être avancé :

- Caractéristique intrinsèque de l'espèce ;
- Bonne dynamique de la population ;
- Absence de prédateurs.

Le manque de gîte naturels ou artificiels ne peut être réellement avancé étant donné la configuration actuelle des murets.

A l'exception d'un individu observé, les gîtes situés en face nord de l'île sont peu ou pas occupés, ce qui confirme les observations réalisées par transects. L'espèce semble très peu présente sur ce secteur.

(4) Test de gîtes artificiels

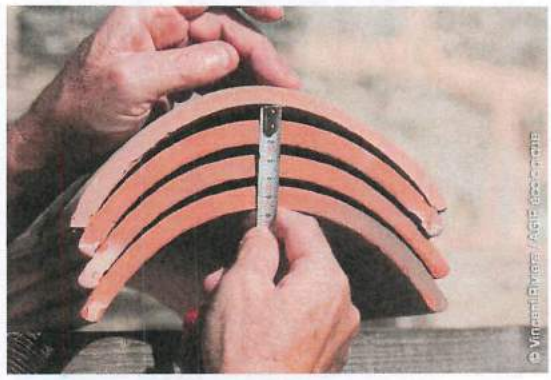
L'effet attractif des gîtes artificiel constitué de tuiles rondes ayant été confirmé par les premiers résultats de suivi, un test complémentaire a été réalisé sur site à partir de différents modèles de tuiles, dans le but d'intégrer de telles structures au sein de murets restaurés. Sur le modèle des gîtes artificiels (3 tuiles superposées), des tests de gîtes ont été réalisés sur le site le 27 mai 2017. 2 types de gîtes ont été testés :

- 6 tuiles doubles (romanes) divisées en deux ;
- 6 tuiles « canal » superposées et coupées en deux dans le sens de la largeur (partie avant plus large / partie arrière plus étroite) ;

Et comparées à un gîtes témoin, identique aux gîtes artificiels installés sur place et constitué cette fois de 4 tuiles canal superposées.

Ces tests ont été réalisés dans un secteur peu perturbé par le public, et exploité par les Phyllodactyles d'Europe.

Types de gîtes testés, avant et après installation



Mesure de l'espace interstitiel

Le contrôle de l'efficacité de ces structures a été réalisé le 18 septembre 2017. Le test n'a pas été concluant pour les tuiles doubles (aucune observation), et peu concluant pour les tuiles canal divisée en deux. Des traces de présences ont malgré tout été identifiées (1/2 la plus large) et un juvénile a été observé (1/2 la plus étroite). En parallèle, le gîte témoin était colonisé par 13 individus (3 adultes, 3 subadultes et 7 juvéniles). Ce test aurait mérité d'être répliqué pour que les résultats soient totalement exploitables.

Il confirme toutefois que les tuiles canal sont exploitées rapidement par les Phyllodactyles, adultes et juvéniles. De plus, il souligne un dernier point essentiel : **selon le modèle de tuiles canal utilisée, l'espace interstitiel varie, et influe directement sur l'occupation par le Phyllodactyle.** En effet, le test a été effectué avec des tuiles provenant de différents fournisseurs. Il semble que l'espace interstitiel le plus favorable oscille entre 0,5 et 0,7 mm.

V.III. Autres éléments du patrimoine naturel

Les autres éléments du patrimoine naturel recensé en parallèle de l'étude sur les Phyllodactyles d'Europe sont présentés brièvement.

V.III.a Habitats

La cartographie des habitats naturels s'est focalisée sur l'habitat d'intérêt communautaire : « Falaise avec végétation des côtes méditerranéennes avec *Limonium* ssp. endémiques » (code EUR27 : 1240).

Une proposition de mise à jour de la cartographie cet habitat a été réalisée dans le rapport d'analyse des incidences (cf. carte 12).

V.III.b Flore

Quatre espèces végétales protégées au niveau régional sont recensées sur l'île du Château d'If, et trois d'entre elles ont pu être confirmées lors des inventaires 2016 :

- **Le Statice nain (*Limonium pseudominutum*)**, 13 pointages ont été réalisés. L'espèce a été recensée sur des rochers maritimes, principalement sur les faces nord de l'île (cf. carte 12). L'espèce est essentiellement située sur des rochers littoraux peu accessibles ;
- **Le Séneçon à feuilles grasses (*Senecio leucanthemifolius* subsp. *crassifolius*)**, l'espèce a été recensée à de nombreuses reprises sur des rochers maritimes mais aussi à l'intérieur des remparts du Château ;
- **L'Anthémis à rameaux tournés du même côté (*Anthemis secundiramea*)**. L'espèce est ainsi assez abondante sur les rochers maritimes, mais aussi dans certains secteurs en friche (cf. carte 12) ;
- **Le Silène faux orpin (*Silene sedoïdes*)**, l'espèce est signalée sur l'île (sans localisation précise) dans la base de données SILENE Flore (Extraction 2016). Même si l'espèce n'a pas été recensée lors des prospections 2016, elle reste potentielle sur les rochers littoraux.

Carte 12 : localisation des pointages d'espèces protégées identifiées en 2016, et proposition de mise à jour de l'habitat d'espèce d'intérêt communautaire

Par ailleurs, des espèces végétales à caractère envahissant ont été également identifiées :

- L'Agave (Agave *americana*). Plusieurs bosquets de cette espèce présentant de nombreux rejets sont présents sur l'île du Château d'If. Un pied est aussi planté sur la station d'épuration actuelle. Un arrachage de ces bosquets, y compris racines/rejets, est nécessaire pour limiter le maintien voire la dispersion de l'espèce ;

- Le Figuier de Barbarie (*Opuntia sp.*). Un secteur relativement important a été colonisé par cette espèce (cf. carte 13). Cette espèce invasive altère notamment une barre rocheuse présentant des Crithmes maritimes et constituant un habitat d'espèce pour le Phyllodactyle d'Europe ;

- Le Pourpier de mer (*Atriplex halimus*). Des bosquets entretenus de Pourprier de mer sont présents aux abords du bâtiment Vauban. Cette espèce risque à terme d'envahir certains secteurs à Soude, qui est rattaché à l'habitat d'intérêt communautaire ;
- La Canne de Provence (*Arundo donax*). Même si cette espèce est une archéophyte et n'est pas considérée comme une espèce allochtone, elle présente tout de même des capacités de maintien et de colonisation notable. Actuellement, elle semble contrôlée par le personnel du Château d'If ;
- La Griffe de sorcière (*Carpobrotus* sp.). L'espèce est plantée dans des jardinières. Son éradication est fortement conseillée, avant qu'elle ne se disperse sur les rochers littoraux ;
- La Luzerne arborescente (*Medicago arborea*). Un pied a été recensé au sud de l'île, près de l'embarcadère. Un arrachage est conseillé avant que la population ne se développe.

Carte 13 : Localisation des principales espèces envahissantes sur le Château d'If

V.III.c Insectes

Deux insectes remarquables ont été identifiés :

- Le Grillon maritime, *Pseudomogoplistes squamiger*, dont il semblerait qu'il s'agisse d'une nouvelle observation, complémentaires aux observations réalisées par Berville (2012) sur les îles de Marseille ;
- *Blaps gigas*, Ténébrionidé d'affinité méditerranéenne, localement assez fréquent sur l'île, mais dont la répartition globale est mal connue et l'espèce semble rare en Provence.
-

V.III.d Autre reptile

Comme rappelé précédemment, le Lézard des ruines, *Podarcis siculus campestris*, a été observé à l'intérieur des remparts du Château, sur la majeure partie des milieux présentant à la fois une végétation dense et des habitats rocheux. La première mention de l'espèce sur l'île remonte à 1883 (Marion, *in* Michelot, 1989). L'espèce est d'origine allochtone mais malgré tout protégée en France. Au regard de l'aire de répartition naturelle de la sous-espèce présente, on peut suggérer que son introduction remonte à la fin du XVIème siècle, alors que les troupes florentines sont appelées à l'aide pour parer au blocus organisé par les Savoyards.

Bien qu'il s'agisse d'une spécificité locale, d'autres observations sont connues en rade de Toulon et de Marseille. Aucun pointage spécifique n'a été réalisé dans le cadre de cette étude. On signalera tout de même que des individus ont été observés lors des opérations de contrôle de gîtes artificiels, exploitant la base de ces derniers.

V.III.e Oiseaux

Plusieurs espèces protégées ont été observées sur le site. Parmi les espèces nicheuses, peuvent être cités :

- Le **Goéland leucophée, *Larus michahellis*.** Les effectifs n'ont pas été dénombrés. L'espèce fait l'objet de mesures de gestion/régulation par la ville de Marseille ;
- Le **Martinet pâle, *Apus pallidus*,** dont la nidification a été confirmée lors de la session du 25 & 26 mai 2016. 11 à 12 nids ont été localisés :
    - La plupart (7) se situant sur les remparts entourant le phare à la pointe nord-est de l'île ;
    - Trois sur une des falaises au sud de l'île visible depuis la porte menant au débarcadère sud ;
    - Un dernier à l'ouest, dans une faille verticale.

Ces observations sont représentées sur la carte ci-dessous, chaque symbole représentant 1 à plusieurs nids. Bien que ces observations ne puissent être considérées comme exhaustives, il semble que la présence d'autres nids ailleurs soit peu probable, notamment sur la partie nord et nord-ouest. De plus, la localisation de ces nids semble assez similaire à celle issue des données du DOCOB. Excepté un nid en partie nord des remparts, l'ensemble des nids semble correspondre à ce qui était déjà connu. Tous les nids sont situés en partie basse des remparts ou dans les falaises. **L'espèce est la seule espèce d'oiseaux susceptible d'être affectée par les travaux dont les impacts seront évalués, considérant le Goéland leucophée comme une espèce envahissante.**

- Le **Faucon crécerelle, *Falco tinnunculus*.** L'espèce est un nicheur occasionnel sur le site selon les observations des agents (F. Billou comm. pers.). Le nid habituellement utilisé se situe sur la façade de l'une des tours du Château. Sa nidification n'a pas été avérée cette année

Carte 14 : Localisation des nids de Martinet Pâle

V.III.f Chiroptères

Les différentes prospections chiroptérologiques ont permis de mettre en évidence la présence de quatre espèces de chauves-souris protégées au niveau national, en chasse et ou déplacement/vol:

- La Pipistrelle de Kuhl, *Pipistrellus kuhlii*, espèce anthropophile relativement commune localement ;
- La Pipistrelle commune, *Pipistrellus pipistrellus*, espèce également anthropophile ;
- Le Vespère de Savi, *Hypsugo savii* ;
- La Noctule de Leisler, *Nyctalus leisleri*, espèce de haut vol, plus particulièrement forestière.

Plusieurs individus ont été observés dès le crépuscule, témoignant de la probable présence de gîtes sur l'île ou d'une fonctionnalité entre les îles voire avec le continent.

VI. Evaluation des effets du projet sur les espèces protégées

Cette étude applique la méthode itérative d'évaluation d'impacts réalisée dans le cadre d'études réglementaires de Droit français. A cette fin, une analyse sommaire des effets du projet sur les espèces recensées a été réalisée afin de mieux appréhender le maintien des populations locales à long terme.

VI.I. Paramètres du projet

Le projet a été présenté en partie 3.3. Néanmoins, les principaux paramètres techniques du projet nécessaires à l'analyse des effets sont rappelés ci-dessous :

Durée globale du chantier	2 ans
Nombre de zones d'interventions	12 secteurs réparties globalement en 2 phases, une phase nord (zones 7 à 12) et une phase sud optionnelle (zones 1 à 6).
Description des travaux	<u>Stockage des matériaux</u> : - Acheminés sur l'île par barge ou bateau, grutage et héliportage ; - Une zone de stockage principale (nord de l'île) - Des zones de chantier (par secteur) <u>Travaux sur échafaudages</u> <u>Sur l'escarpe</u> : - Arrachage des végétaux ; - Refouillement profond des joints existants ; - Remplacement de certaines pierres de taille. Ces pierres de taille pourront être prélevées sur site sur un secteur de stockage de matériaux non gérés ; - Rejointement, ragréage au mortier sur pierres en place ; - Injection de mortier de chaux par coulis gravitaire ; - Traitement de surface par patine. <u>Rochers sous l'escarpe</u> : - Forages et scellement de barres d'ancrage Reconstitution du parapet écroulé au sud-est
Calendrier d'intervention	Chaque secteur présente une longueur d'escarpe variable, mais la durée des travaux par zones est estimée entre 3 et 4 semaines. N'ayant pas de précision actuellement sur la date de démarrage des travaux, nous considérons dans l'évaluation des impacts initiaux que ces travaux sont réalisés à la période la plus défavorable pour chaque compartiment/ espèce
Longueur linéaire d'intervention	756 mètres de remparts concernés par les travaux sur les deux faces (escarpe et parapet).

VI.II. Effets de l'aménagement

Au regard des aménagements prévus, les différents effets initiaux du projet sur l'ensemble des espèces protégées identifiées et ou présentant un enjeu de conservation sont évalués ci-dessous.

VI.II.a Reptiles

Considérant que le Lézard sicilien est une espèce allochtone, l'évaluation ne porte que sur le Phyllodactyle d'Europe, particulièrement concerné par les travaux.

➢ *Euleptes europaea*

Ces derniers entraineront :

- Une destruction d'individus lors du comblement des fissures ;
- Une destruction d'habitats par comblement de fissures et joints.
- Une perturbation d'individus lors
  - Du prélèvement de pierres et autres matériaux dans la zone de remblais ;
  - De l'acheminement des matériaux induisant un risque potentiel d'introduction d'espèces compétitrices (*Tarente de Maurétanie*).

La totalité des secteurs est concernée par ces destructions. A ce stade de connaissances, l'estimation précise du nombre d'individus concernés est impossible, d'autant que les individus se déplacent sur l'île, comme le confirment la colonisation rapide des gîtes artificiels. Seule la zone n°9 semble moins favorable au Phyllodactyle d'Europe, ainsi que tous les pieds de remparts exposés nord au nord de l'île. Toutefois, rappelons que la totalité des remparts n'a pu être prospecté du fait d'un accès limité. Ainsi, les prospections ont permis de couvrir 2 555 m de murets, remparts ou affleurements, dont 2 160 m ont été effectués sur des secteurs jugés favorables suite à l'observation d'au moins un individu.

Par ailleurs, on suppose que les individus d'une espèce telle que le Phyllodactyle d'Europe ont une activité asynchrone. Ainsi, tous les individus ne peuvent être observés au même moment. A titre d'information, lors d'une campagne de CMR réalisée sur l'île du Grand Rouveau en 2013 (Cheylan *et al.*, 2016), la proportion d'individus actifs lors d'une même soirée ne représentait que 28 et 32 % de l'effectif estimé par CMR ; effectif calculé sur la fraction adultes + subadultes de la population.

L'exercice de la demande de dérogation nécessite qu'une estimation du nombre d'individus concernés soit proposée même si cette estimation reste approximative.

Aussi, dans le cadre de cette étude, bien que conscient que cette estimation n'a que peu de valeur scientifique puisque fortement biaisée et basée sur un trop faible nombre de réplicas, le chiffre avancé reste une estimation peu fiable et certainement sous-évaluée, corrigée par trois mesures de précaution :

- Le nombre d'individus retenu ne fera pas de distinction de classe d'âge (les juvéniles seront intégrés) ;
- La fraction d'individus actif par rapport à la population réelle estimée sera la fraction la plus basse avancée précédemment, c'est-à-dire, 28%.

Ainsi, l'estimation du nombre d'individu proposée est comprise entre un intervalle minimum (correspondant au nombre le plus important d'individus observés lors des différentes sessions) et maximum (correspondant au nombre total d'individu lors de la session présentant la plus forte activité, en appliquant la fraction de 28% de la population réellement présente).

	Session / Nb d'individus observés			Estimation de la taille de population	% de la population totale estimée (valeurs maximales)
	20/04/2016	25/05/2016	26/09/2016		
Zone 1	0	1	4	[4, 14[	3,6%
Zone 2	5	5	0	[5, 18[	4,5%
Zone 3	1	0	3	[3, 11[	2,7%
Zone 4	2	0	4	[4, 14[	3,6%
Zone 5	0	0	3	[3, 11[	2,7%
Zone 6	0	2	7	[7, 25[	6,4%
Zone 7	0	14	7	[14, 50[	12,7%
Zone 8	1	1	0	[1, 4[	0,9%
Zone 9	0	7	1	[7, 25[	6,4%
Zone 10	0	1	3	[3, 11[	2,7%
Zone 11	0	2	4	[4, 14[	3,6%
Zone 12	1	1	2	[2, 7[	1,8%
Total sur zones travaux	**10**	**34**	**38**	**[38, 204[**	**51,8%**
Total individus sur l'ensemble de l'île (sur zones prospectées)	**43**	**84**	**86**	**[86, 393[**	**100 %**

Le pourcentage de la population concernée par les travaux est majoré, puisque le calcul s'effectue sur la totalité des murets prospectés par rapport à la totalité des zones prospectées sur l'île. Or, la totalité des milieux favorables de l'île n'a pu être prospectée compte tenu des difficultés d'accès, tandis que la totalité des murets intérieurs, plus favorables aux Phyllodactyles, a pu l'être.

Une autre majoration est issue du nombre d'individus pris en compte pour l'application du coefficient de 28%. En effet, ce nombre d'individus prend en considération tous les individus, y compris les individus juvéniles, dont le taux de survie est en général plus faible que chez les adultes. De plus, ce coefficient a été mesuré en période estivale, période précédant l'émergence des juvéniles.

Considérant ces marges de précautions, les travaux concerneraient plus de la moitié de la population estimée sur la totalité des zones prospectées.

Ceci dit, cette estimation permet d'apprécier l'ampleur des travaux par rapport à l'espèce et la population locale de l'île du Château d'If.

Si l'on tente d'évaluer l'impact des travaux au regard des linéaires de murets/remparts/affleurements concernés par les travaux, 64,3 % des zones favorables prospectées sont concernées par les travaux (tableau ci-dessous).

	Longueur du linéaire de remparts restaurés (intérieur + extérieur)	Longueur du linéaire de milieux prospectés	% du linéaire favorable affecté par les travaux
Longueur linéaire totale	1 510 mètres	2 555 mètres	-
dont secteurs non favorables	*120 mètres*	*395 mètres*	-
Total linéaire favorable	1 390 mètres	2 160 mètres	**64,3 %**

A l'échelle des îles du littoral méditerranéen (hors Corse), comprenant les îles reliées artificiellement au continent (Fouchard, 2013), cette population représente :

	Echelle		
	France méditerranéenne (hors Corse)	Côte Bleue et îles Marseillaises (jusqu'à l'île verte)	Archipel du Frioul (dont Château d'If)
Nombre total d'îles sur la zone considérée	133	44	11
Nombre d'îles avec présence de l'espèce	29	16	4
Proportion d'îles occupées par l'espèce à l'échelle considérée	21.8%	36,3%	36,4%
Part du site par rapport aux autres îles occupées à l'échelle considérée	3,4%	5,5%	25%

Sur la période couverte par cette étude, on ajoutera à cette synthèse :

- La disparition de l'espèce de trois îles françaises méditerannéennes (hors corse) : L'île verte (donnée douteuse, Angel, 1946), Bendor (Jahandiez *et al.*, 1935, Mourgue, 1910) et l'île des Embiez (Angel, 1946) ;
- La disparition suspectée de l'espèce sur quatre îles : Saint Honorat et Sainte Marguerite (Archipel des îles de Lérins), Petit et Grand Gaou (Archipel des Embiez) (Delaugerre & Cheylan, 2012, Rivière, obs. pers.).

Toutefois, d'autres éléments doivent être pris en compte pour mieux appréhender l'impact du projet sur la population de l'espèce :

- La majeure partie des individus observés exploite des gîtes d'origine artificielle (joints dégradés, interstices entre murs béton). La dégradation de ces bâtiments et constructions a ainsi largement contribué à favoriser la population initialement présente ;
- Le diagnostic a également permis de mettre en évidence que, à court ou moyen terme, la restauration des joints n'entraine pas nécessairement la disparition totale des individus d'un secteur. Plusieurs exemples illustrent ce constat :

- Malgré la restauration réalisée en 2006 et à plus forte raison en 2016, des observations d'individus en activité ont été réalisées sur les murets lors des inventaires, même après les travaux (cf. carte 15 ci-dessous) ;
- Sur la partie haute des remparts du site (façade du château), restaurée en 1991 et 1996, des individus ont également été observés en 2016 ;
- Les premiers résultats du suivi réalisé sur les gîtes artificiels, s'il ne permettent pas à ce stade de voir se dégager des tendances très précises, permettent toutefois de mettre en évidence :
    - La forte attractivité de ces gîtes, qui accueillent des adultes en phase de déplacement, même sur des secteurs éloignés de plus de 10 mètres de milieux présumés favorables (exemple du gîte n°12, présentant le plus fort taux de colonisation, et pourtant le plus éloigné d'autres gîtes potentiels) ;
    - La forte capacité de déplacement des individus, en l'absence de Rat noir, ce que confirment les résultats de l'équipe en charge de la restauration écologique de l'île de Bagaud, Parc National de Port Cros (Krebs *et al*, 2015).

Carte 15 : Observations de Phyllodactyle, superposées aux tranches de travaux réalisés en 2006 et 2016 (AGIR écologique, 2017)

VI.II.b Autres compartiments biologiques

L'impact du projet sur les autres compartiments biologiques est succinctement évalué ci-après.

- **Flore** : *Anthemis secundiramea, Limonium pseudominutum, Senecio leucanthemifolius* subsp. *crassifolius*
    - <u>Destruction d'individus</u> :
        - Au niveau des zones de stockages temporaires ;

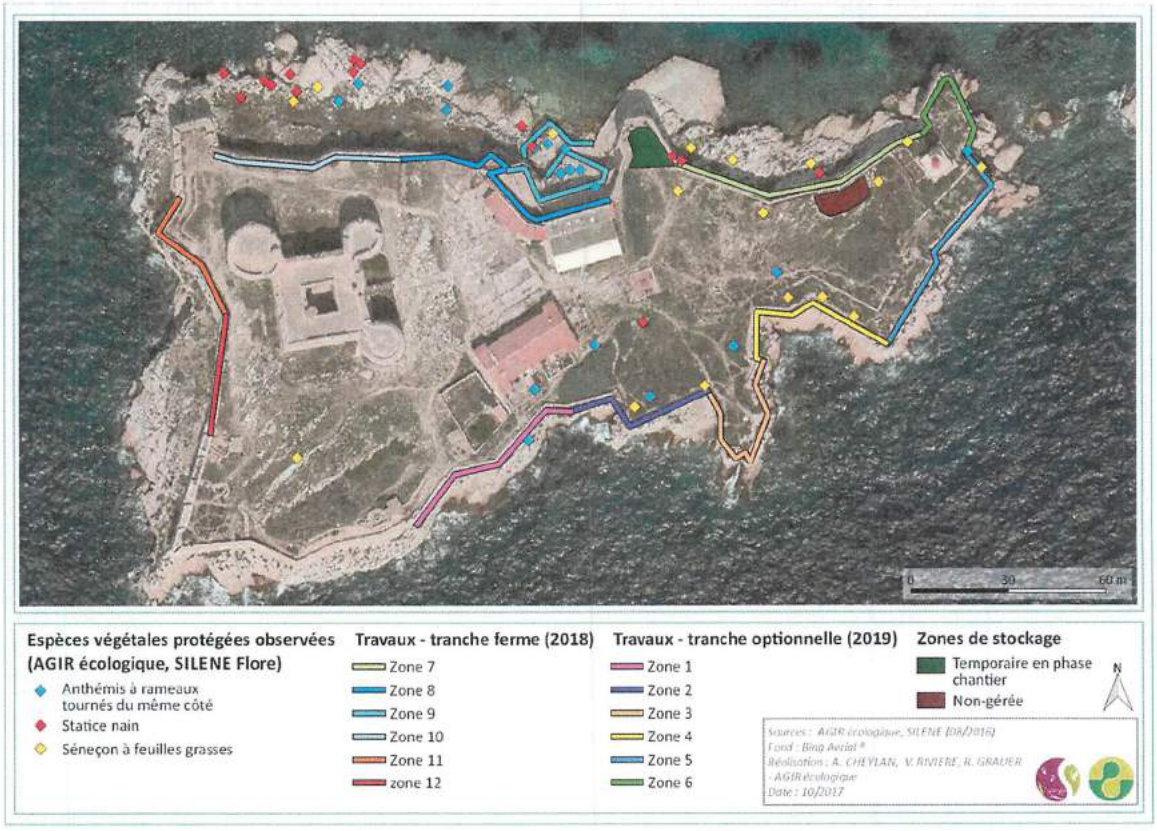
- Au pied des échafaudages ;

- Perturbation de l'habitat d'espèce, qui peut être entrainée par le piétinement lié au stockage de matériaux d'une part, et le dépôt de poussières et gravois en pied de remparts.

A partir des pointages effectués, sont pris en considération :

- Les pointages d'espèces situés à l'intérieur des remparts (risque potentiel de destruction lors de l'installation de la zone de chantier) ;
- Les pointages situés immédiatement au pied des remparts, à l'extérieur (risque de destruction lors de l'installation de l'échafaudage).

	Secteurs / Nombre de pointages par zone											
Espèce concernée	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Anthemis secundiramea	1	1	-	2	1	1	-	1	7	-	-	-
Limonium pseudominutum	-	-	-	-	-	-	3	-	1	-	-	-
Senecio leucanthemifolius subsp. *crassifolius*	-	2	-	3	1	-	4	-	1	-	-	-



Carte 16 : Localisation des pointages floristiques par rapport aux zones de travaux

➢ **Insectes**

L'unique espèce à faible enjeu de conservation (*Pseudomogoplistes squamiger*) identifiée sera perturbée de façon marginale par les travaux. L'impact du projet est jugé très faible sur cette dernière.

➢ **Oiseaux** : *Apus pallidus*

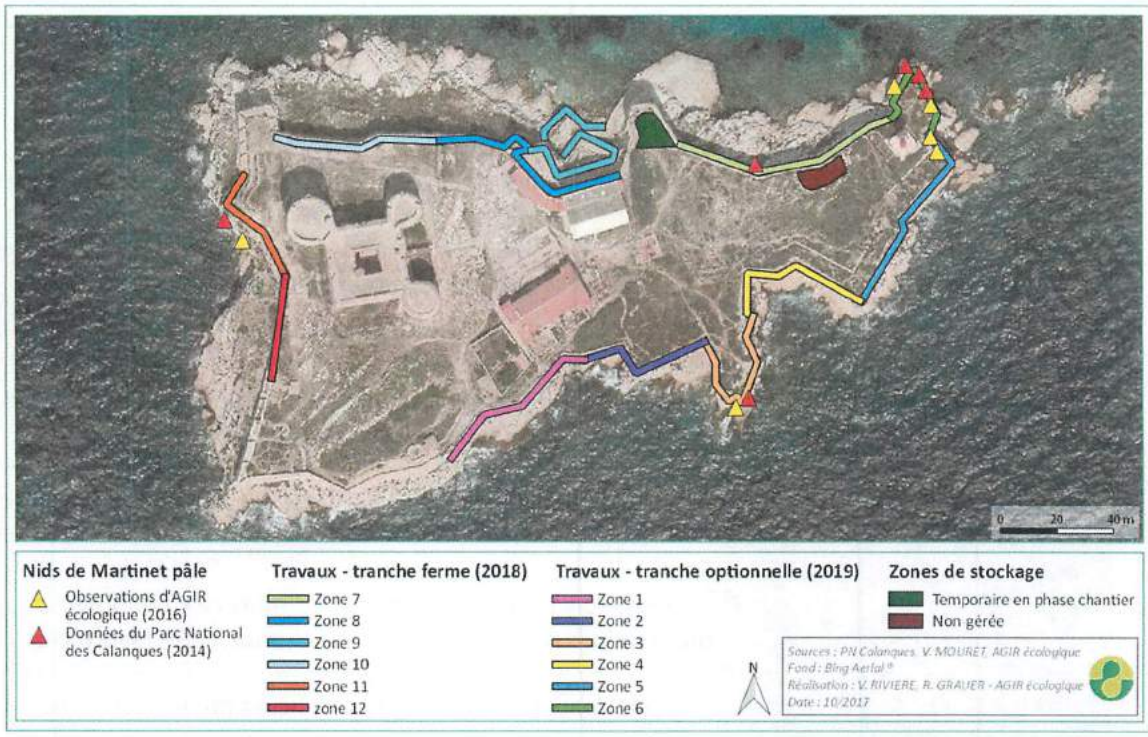
Le Martinet pâle est la seule espèce à enjeu de conservation dont la reproduction est avérée dans les remparts, ou dans les falaises de l'île. Ainsi, les travaux peuvent entrainer :

- Une perturbation des individus en période de reproduction, par l'installation des échafaudages empêchant l'accès aux nids pendant la nidification (totalité des nids, soit 12);
- Une destruction de zones de nidification, par comblement des fissures d'accès au nid (sur falaises) ou destruction des barbacanes (sur remparts) et autres anfractuosités permettant l'accès au nid (ne concerne que les nids situés dans les remparts, soit 7)

	Zones / Nombre de nids concernés (AGIR 2017 + PN Calanques)											
Espèce concernée	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Apus pallidus	-	-	2	-	2	5	1	-	-	-	2	-

La nidification a été confirmée lors de la session du 25 & 26 mai 2016. 11 à 12 nids ont été localisés :

- La plupart (7 ou 8) se situant sur les remparts entourant le phare à la pointe nord-est de l'île ;
- Trois sur une des falaises au sud de l'île visible depuis la porte menant au débarcadère sud ;
- Un dernier à l'ouest, dans une faille verticale.



Carte 17 : Localisation des nids de Martinet pâle par rapport aux zones de travaux

- **Chiroptères**

Aucune espèce à fort enjeu de conservation n'a été identifiée, aucun gîte n'a été localisé.

VI.III. Effets cumulatifs

Les populations insulaires sont, par définition, des populations fragmentées et fortement soumises aux pressions environnantes. Une perturbation non anticipée peut entrainer des effets irréversibles sur ces peuplements, comme en témoignent les exemples d'artificialisation d'îles et la disparition de l'espèce. Pour autant, on rappellera tout de même que les populations de Phyllodactyle d'Europe semblent en bon état de conservation à l'échelle des îles sur lesquelles on les rencontre, avec pour exception la forte pression que subit l'espèce sur les îles du Frioul (voire de Porquerolles), sur lesquelles sont présentes des menaces identifiées (Chats harets, Rats noirs, goélands leucophées) ou supposées (introduction d'espèces compétitrices, telles que la Tarente de Maurétanie ou l'Hémidactyle verruqueux). L'introduction récente de la Tarente de Maurétanie (Cheylan comm. pers.) sur les îles du Frioul est en ce sens une pression supplémentaire impactant les populations de Phyllodactyle d'Europe des îles de Marseille. En règle générale, l'équilibre écologique des îles reste particulièrement fragile, et l'espèce, à l'instar du reste du patrimoine biologique présent sur ces micro-territoires, peut être menacée par des perturbations d'apparence anodine. Conscient de cet enjeu, le Parc National des Calanques mène actuellement une réflexion sur la réglementation possible de l'accès nocturne à l'îlot du Torpilleur, dont la proximité avec le continent présente un fort risque de perturbation de la population identifiée.

Enfin, les opérations d'éradication des Rats noirs réalisées sur les îles sur lesquelles le Phyllodactyle d'Europe est présent semblent apporter des résultats probants, notamment sur le plan de l'activité nocturne (Krebs *et al.*, 2015). Une opération de cette nature est actuellement également en cours sur l'île du Grand Rouveau (archipel des Embiez) à l'instar de l'île de Bagaud. Ce type d'opérations,

également réalisé sur plusieurs îles du Parc National des Calanques, représentent les rares mesures d'ampleur réalisées en faveur de l'espèce.

VI.IV. Conclusion

En conclusion, le tableau suivant synthétise les principaux éléments d'argumentation et conclue quant à l'impact initial de l'aménagement

	Phyllodactyle d'Europe, *Euleptes europaea* Enjeu de conservation fort	
Caractères biologiques	Espèce nocturne exploitant uniquement les fissures, failles et autres interstices étroits	
Nature de l'impact	Destruction d'individus	Destruction d'habitat d'espèce
Données quantitatives	Entre 38 et 204 individus estimés, soit plus de 50% des observations réalisées (51,8%)	64,3 % des murets/affleurements prospectés favorables
Capacité de recolonisation des espèces	Colonisation rapide de gîtes artificiels (moins d'un mois) Forte capacité de dispersion Capacité à exploiter des gîtes artificiels anciens et récents	
Importance de la population à l'échelle locale	L'île du Château d'If représente - 25 % des sites utilisés par l'espèce à l'échelle de l'archipel du Frioul, - 5,5% des sites occupés à l'échelle de la Côte Bleue et des îles marseillaises	
Effets cumulatifs	Fragmentation des populations Forte sensibilité du fait de l'insularité Introduction récente de Tarente de Maurétanie sur les îles du Frioul	
Impacts du projet initial	Fort	

Par ailleurs, les impacts suivants sont pressentis sur les autres compartiments biologiques :

- La flore, **impact modéré** :
  - Destruction directe de :
  - 14 pointages d'*Anthemis secundiramea* ;
  - 4 pointages de *Limonium pseudominutum* ;
  - 11 pointages de *Senecio leucanthemifolius* subsp. *Crassifolius* ;
- Les oiseaux, notamment sur le Martinet pâle, **impact modéré** :
  - Destruction directe de 7 nids situés dans les remparts ;
  - Perturbation au niveau de 5 nids des 12 nids situés sur les façades des remparts ou dans les falaises.

VII. Mesures d'intégration écologique

Comme rappelé initialement, la première phase de travaux ayant précédé cette étude a permis de mieux cerner les enjeux du site, et plus spécifiquement d'étudier le Phyllodactyle, sa répartition, et d'approcher de façon plus empirique sa dynamique de population. En parallèle, cette première phase a également permis au maître d'ouvrage de définir un certain nombre de mesures permettant de limiter l'impact direct du projet sur cette population.

VII.I.a Mesure d'évitement - ME

Aucune mesure d'évitement à proprement parlé ne peut être envisagée dans le cadre de ce travail. Seule une mesure de réduction permettant de limiter la destruction directe d'individus est envisagée.

VII.I.b Mesure de réduction - MR

MR1 – Déplacement d'individus avant travaux

Objectif : Limiter le nombre d'individus détruits lors de la restauration des murs intérieurs de l'escarpe (parapet).

Nature : Cette mesure s'appuie sur :

- La capacité des Phyllodactyles d'Europe à coloniser des gîtes artificiels
- Leur caractère strictement lucifuge.

Les travaux sur chaque secteur sont a priori estimés à 4 semaines d'interventions. Les 3 premières semaines sont réalisées sur la partie extérieure des remparts, et la dernière semaine est dédiée à la restauration sur la partie intérieure des remparts, zone ciblée en priorité pour cette intervention.

Ainsi, un mode opératoire est proposé ici en tant que mesure expérimentale de déplacement. La capture et le déplacement des Phyllodactyles d'Europe ne présente pas de difficulté technique particulière.

- Etapes préalables :
  - Chaque zone de travaux sera entourée de panneaux occultants afin que leur éclairage en fin de capture ne se diffuse pas sur des milieux périphériques. Les barrières installées lors des travaux 2016 pourront être à nouveau utilisées, et recouvertes de géotextile afin de ne pas diffuser l'éclairage sur les zones périphériques (cf. figure 4).
  - Considérant que chaque gîte artificiel pourrait accueillir plus de 50 individus (Riviere & Rolland, obs. pers. du 18 septembre 2017), un gite artificiel sera préalablement installé au sein des zones de chantiers toute la durée des travaux par secteur, excepté pour la zone 7 sur laquelle deux gîtes pourront être installés. Ce gîte suivra le même modèle que les gîtes précédemment installés pour le suivi long terme, à ceci près qu'il sera recouvert d'une dalle calcaire pour éviter toute perturbation pendant la période des travaux. Ces gîtes pourront être installés de manière pérenne. Au total, 13 gîtes artificiels seront installés.
- Capture des individus : Une fois ces éléments mis en place, sur chaque secteur, une nuit complète (comprenant plusieurs sessions) de capture sera réalisée par un herpétologue, afin de capturer un maximum d'individus en activité.

- Déplacement des individus : Les individus capturés seront ensuite déplacés dans le gîte artificiel (le plus proche du secteur), qui sera lui-même éclairé pour éviter que les individus ne se déplacent à nouveau vers le site de capture.
- Mise en sécurité du rempart : passée cette nuit d'intervention, le mur intérieur du rempart, sur lequel auront été effectuées les captures, sera éclairé, pour éviter toute colonisation nouvelle par l'espèce, appliquant ainsi les conclusions sur l'activité lucifuge des Phyllodactyles observées par Lascombe (2004). Cet éclairage devra être effectuée pendant la durée des travaux de restauration des remparts intérieurs. Cette durée est estimée à une semaine maximum par zone.

Dates d'intervention : l'intervention pourra être réalisée entre avril et octobre, couvrant ainsi la période d'activité de l'espèce, lors de soirées non ventées.

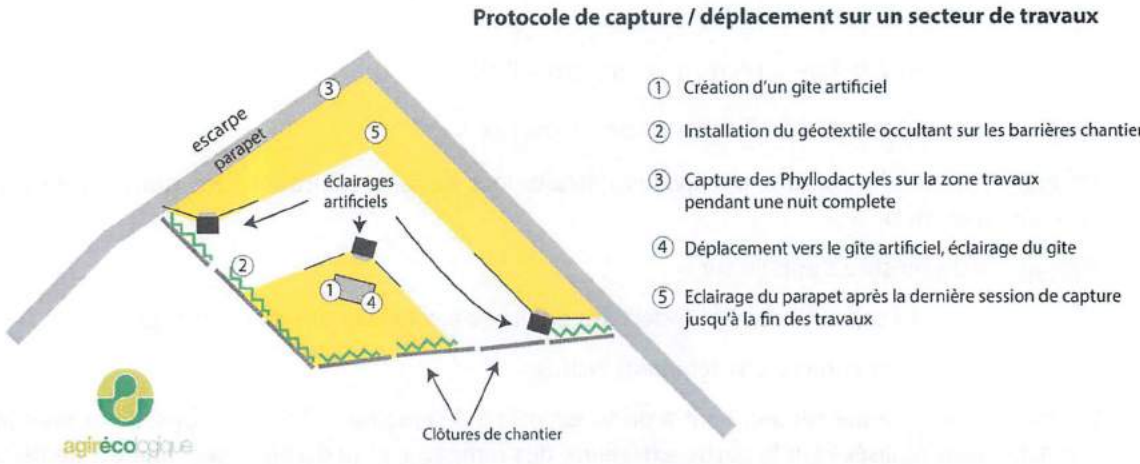


Figure 4 : Représentation schématique du protocole de déplacement sur une zone de travaux

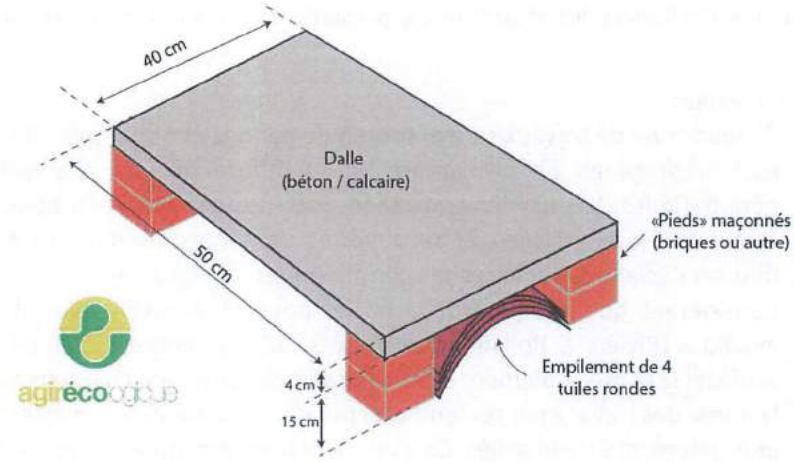


Figure 5 : Schéma type du gîte artificiel de déplacement

Tableau 6 : Période des travaux à privilégier ou à proscrire, en fonction des enjeux écologiques identifiées dans les remparts

Période favorable d'intervention pour les deux espèces

Période moins conseillée du fait de l'activité de l'une des deux espèces

Période de travaux proscrite

Année	Zone	L (m)	Estimation *Euleptes europaea*	Nb. Gîtes artificiels pour l'opération de capture / déplacement	Nb Nids *Apus pallidus*	Mois d'intervention											
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2019	1	63,4	[4, 14[	1	-												
	2	50	[5, 18[	1	2												
	3	63	[3, 11[	1	2												
	4	60,2	[4, 14[	1	-												
	5	72,4	[3, 11[	1	-												
	6	46,2	[7, 25[	1	5												
2018	7	81,1	[14, 50[	2	1												
	8	86,8	[1, 4[	1	-												
	9	92,5	[7, 25[	1	-												
	10	59,2	[3, 11[	1	-												
	11	45,2	[4, 14[	1	2												
	12	36	[2, 7[	1	-												

Indicateur de mise en œuvre : Création des gîtes artificiels, installation des barrières occultantes

Facilité d'application et probabilité de réussite : Cette mesure permettra d'éviter la destruction directe d'une partie des individus présents sur chaque secteur d'intervention. Cette mesure présente un bon succès de réussite, même si elle ne permet pas d'éviter la totalité des destructions. Par ailleurs, elle ne répond pas à la perte d'habitat d'espèce occasionnée par les travaux (cf. MC1).

Pérennité de la vocation écologique de la mesure : Les gites installés pourront être utilisés dans le cadre du suivi à long terme de la population (cf MA 1).

Coût : Le coût de cette mesure reste relativement modeste étant donnée la facilité technique avec laquelle cette action peut être mise en place. Le coût de l'installation des barrières occultantes n'est pas comptabilisé, considérant qu'il est déjà pris en charge dans le cadre de l'appel d'offre du marché de travaux. Le coût des dalles calcaire est également pris en charge dans ce même marché. La construction et l'installation des gîtes, ainsi que la mise en place des éclairages, nécessiteront deux journées d'intervention en complément des nuits de captures/déplacements.

En effectuant plusieurs nuits consécutives sur chaque zone, on peut envisager un accroissement de l'efficacité de la mesure. Une première zone test sera réalisée, qui permettra de calibrer l'intervention sur les autres zones.

Espèce / cortège / habitat cible	Objectif	Mode opératoire	Période d'intervention
Phyllodactyle d'Europe	Limiter la destruction directe d'individus	Création de gîtes artificiels (1 par secteur, sauf secteur 7) soit 13 gîtes Capture / déplacement, et éclairage du muret suite à la capture	Avril à octobre 2018 et 2019
Mise en œuvre par	**Localisation de l'intervention**	**Facilité d'application**	**Coût estimatif**
Herpétologue (capture et installation des gîtes) Entreprise travaux : fourniture des matériaux et barrières occultantes	Une nuit d'intervention sur chaque secteur de travaux	Sans difficulté Les captures et déplacements peuvent être effectués à la main	12 x 600 € HT = **7 200 €** HT minimum pour le déplacement des individus + 2 nuits supplémentaires sur une zone test pour évaluer la méthode la plus efficace = **1 200 € HT.** 2 x 500 € HT **soit 1000 € HT** pour l'installation des gîtes et éclairage, et la désinstallation

MR2 - Autres mesures de réduction d'impact

Concernant le Martinet pâle, plusieurs mesures sont envisagées afin de limiter voire réduire significativement l'impact sur l'espèce :

- 1 / Un phasage des travaux est envisagé afin de limiter toute perturbation en période de nidification. La réalisation des travaux sur les secteurs où sont identifiés des nids de Martinets alpins doit éviter la période de début mai à fin septembre. Le phasage respectera celui présenté précédemment (secteurs 2, 3, 6, 7 et 11) ;
- 2/ Sur chaque secteur d'intervention, un ornithologue sera chargé d'inspecter les murs d'escarpe et affleurement rocheux afin de repérer les nids présents avant travaux. Ce repérage pourra être effectué une fois les échafaudages installés, à l'aide d'un fibroscope pour confirmation. Il permettra :
    - 1/ De marquer précisément ces nids (peinture de chantier à marquage temporaire) ;
    - 2/ D'identifier avec l'entreprise de travaux si des interventions sont nécessaires ou non sur chaque nid. Dans le cas où la zone concernée doit impérativement être rejointée pour des raisons de sécurité, des gîtes artificiels pourront être installés directement dans le rempart, en suivant le modèle préconisé par la station ornithologique suisse (cf. annexe 3). Ils prendront l'aspect extérieur de barbacanes afin de s'intégrer dans l'ouvrage final. L'orientation de l'ouverture et ses dimensions, ainsi que les dimensions de la cavité, respecteront les dimensions des nids existants. Dans le cas où la construction dans le mur s'avérait impossible, des nichoirs artificiels pourront être installés.

Espèce / cortège / habitat cible	Objectif	Mode opératoire	Période d'intervention
Martinet pâle	Identifier les nids et évaluer les travaux à réaliser	Intervention d'un ornithologue pour le contrôle de chaque zone sensible	Mars à octobre 2018 et 2019
Mise en œuvre par	**Localisation de l'intervention**	**Facilité d'application**	**Coût estimatif**
Ornithologue	Intervention après installation des échafaudages sur chaque zone	Sans difficulté technique particulière Nécessite un fibroscope	5 x 550 € = **2 750 €** pour les intervention ciblées « martinet pâle » Hors fabrication et installation de nichoirs artificiels

Concernant les autres compartiments biologiques, les mesures suivantes sont également intégrées au dossier de consultation des entreprises :

- Délimitation des zones sensibles (flore) avant travaux au sein des zones de stockage ;
- Installation d'un géotextile de protection au sol pour limiter la dégradation des plantes sur les zones de stockage et les zones de travaux ;
- Installation de filets de protection en pied d'échafaudages.

La mise en place de ces mesures ainsi que leur contrôle sera réalisé par un auditeur écologue, dans le cadre de l'accompagnement écologique mis en place par le maître d'ouvrage sur cette opération (MA1).

VII.II. Effets résiduels du projet sur le Phyllodactyle d'Europe, après mise en place des mesures d'évitement et de réduction

Suite à la mise en place d'une mesure de réduction, le tableau suivant synthétise les principaux éléments d'argumentation et conclue quant à l'impact résiduel de l'aménagement. L'estimation du nombre d'individus qui ne seront pas détruits directement par l'aménagement est évaluée à 30% minimum (fraction de la population active à un instant T), sachant que la multiplication des sessions de capture sur une seule nuit, et la réitération du même protocole sur plusieurs nuits consécutives peut accroître ce résultat, voire approcher les 100% de capture. Toutefois, cette mesure de déplacement ne garantit en rien la préservation pérenne des individus. Cependant, rappelons que l'espèce présente de fortes capacités de colonisation et que les gîtes artificiels sont très largement utilisés sans intervention humaine. De plus, les Phyllodactyles semblent capables de coloniser les murets après leur restauration, et ce, malgré l'absence de gîte du fait de la nature même de l'opération. Cependant, l'habitat d'espèce détruit, constitué du muret intérieur des remparts et de l'arase, est identique à l'évaluation initiale. En conséquence, l'impact du projet après mesure de réduction est estimé à modéré.

	Phyllodactyle d'Europe, *Euleptes europaea* Enjeu de conservation fort	
Caractères biologiques	Espèce nocturne exploitant uniquement les fissures, failles et autres interstices étroits	
Nature de l'impact	Destruction d'individus	Destruction d'habitat d'espèce
Donnés quantitatives, après application des mesures de réduction	Une estimation de 30 % minimum des individus non détruits par l'aménagement, soit un total approximatif minimum compris entre 11 et 60 individus.	64,3% des zones prospectées favorables à l'espèces
Capacité de recolonisation des espèces	Colonisation rapide de gîtes artificiels (moins d'un mois) Forte capacité de dispersion Capacité à exploiter des gîtes artificiels anciens et récents	
Importance de la population à l'échelle locale	L'île du Château d'If représente - 25 % des sites utilisés par l'espèce à l'échelle de l'archipel du Frioul, - 5,5% des sites occupés à l'échelle de la Côte Bleue et des îles marseillaises	
Effets cumulatifs	Fragmentation des populations Forte sensibilité du fait de l'insularité Introduction récente de Tarente de Maurétanie sur les îles du Frioul	

Impacts du projet après mesures de réduction	Modéré

Concernant les autres compartiments biologiques, l'impact résiduel du projet est estimé à

- Faible : pour le compartiment floristique, considérant que les mesures de préventions et les audits seront réalisés par un auditeur écologue dans le cadre d'une mission d'accompagnement spécifique
- Faible pour le compartiment ornithologique, grâce aux mesures d'évitement et de réduction mises en place pour la préservation de la nidification du Martinet pâle.

VII.III. MC – Mesures de compensation

MC1 – Intégration de gîtes artificiels dans les murs intérieurs des remparts (parapet)

Objectif : Recréer des habitats favorables de substitution dans les murets intérieurs des remparts.

Nature : L'utilisation démontrée des gîtes artificiels constitués d'une superposition de tuiles rondes permet d'envisager la création de gîtes pérennes à l'intérieur même de l'ouvrage. Cependant, ces gîtes artificiels sont une adaptation de la structure des gîtes artificiels installés dans le cadre du suivi à long terme. En effet, pour que les gîtes soient colonisés, il convient de les insérer dans l'épaisseur du mur, en laissant la tranche apparente et accessible. La longueur des tuiles étant équivalente à l'épaisseur du muret, ce sont donc des tuiles coupées en leur moitié qui seront insérées (cf. schéma suivant). Bien que l'expérimentation n'ait pas présenté une même efficacité que les gîtes artificiels vis-à-vis de la colonisation par les Phyllodactyles d'Europe, ces gîtes sont tout de même exploités, dans une moindre mesure. Pour pallier ce point, le projet intègre un gîte de 4 ½ tuiles superposées tous les 10 mètres dans la structure même du parapet. La hauteur peut être variable, suivant l'opportunité de creusement du parapet. Ces gîtes seront installés après affouillement et retrait de blocs correspondant aux dimensions des gîtes (27,5 cm (l) x 25 cm (L) x 15 cm (H)). La base des tuiles ainsi que leur toit pourront être maçonnés pour assurer la solidité de la structure. Cependant, **le mortier ne sera pas utilisé dans les espaces interstitiels. Ces derniers devront rester libre.**

Notons que cette intervention sur la zone 5 constituera une mesure de compensation complémentaire. En effet, le parapet étant arasé sur cette zone, sa reconstitution n'entrainera pas de destruction complémentaire, au contraire, l'intégration de gîtes artificiels (7) au sein de la structure créera de nouveaux habitats favorables au Phyllodactyle d'Europe.

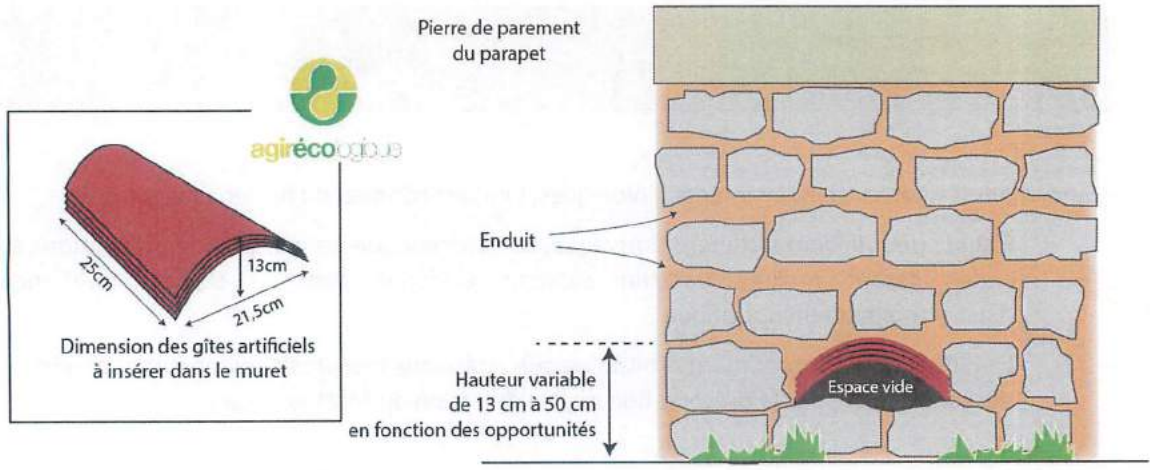


Figure 6 : création d'habitat favorables directement dans le parapet – l'espace vide sous tuiles peut être favorable au Lézard sicilien

Dates d'intervention : Pendant la période de travaux. Pas de restriction spécifique pour la construction de ces gîtes. A effectuer après la capture / déplacement.

Indicateur de mise en œuvre : Installation d'un gîte tous les 10 m dans le parapet. Contrôle de présence de fientes et/ou d'individus (avec un fibroscope) lors des opérations de suivis.

Facilité d'application et probabilité de réussite :

L'efficacité de cette mesure ne peut être estimée. Mais considérant la faible disponibilité en gîtes après la restauration des murets, il est probable que l'attractivité de ces structures artificielles soient nettement meilleure que l'expérimentation ne l'a démontré. Etant données les capacités de colonisation de l'espèce, leur exploitation par cette dernière passée la période de travaux est fortement probable.

Pérennité de la vocation écologique de la mesure : Les structures étant insérées et maçonnées dans le mur, elles demeureront après travaux.

Coût : Non estimé. Devra être effectué par l'entreprise de travaux dans le cadre de sa réponse à l'appel d'offre de travaux.

Année	Zone	Longueur du parapet (m)	NB gîtes à créer dans le parapet
2019	1	63,4	6
	2	50	5
	3	63	6
	4	60,2	6
	5	72,4	7
	6	46,2	4

Année	Zone	Longueur du parapet (m)	NB gîtes à créer dans le parapet
2018	7	81,1	8
	8	86,8	8
	9	92,5	9
	10	59,2	6
	11	45,2	4
	12	36	3

	7	63,4	6
		Total	**40**

Total	**38**

Au total, 78 gîtes artificiels pourront être créés et intégrés dans le mur intérieur des remparts.

Espèce / cortège / habitat cible	Objectif	Mode opératoire	Période d'intervention
Phyllodactyle d'Europe	Recréer l'habitat d'espèce dans les parapets	Création de gîtes artificiels composés de ½ tuiles superposées	Pendant les travaux
Mise en œuvre par	**Localisation de l'intervention**	**Facilité d'application**	**Coût estimatif**
Entreprise travaux, sous le contrôle d'un herpétologue	1 gîte tous les 10 mètres 78 gîtes installés sur les deux périodes de travaux	Maçonnerie sans difficulté, mais toutefois expérimentale	Non estimé (D.C.E.)

MC2 – Installation de gîtes artificiels non maçonnés en pied d'escarpe

Objectif : Augmenter la surface d'habitat favorable en faveur du Phyllodactyle

Nature : Considérant que le plateau situé en pied de rempart, à l'ouest du monument, est le seul plateau inaccessible au public sur lequel peuvent être installé des abris artificiels pérennes. Un muret d'un mètre de long, constitué d'un alignement de tuiles rondes (5 tas de 4 tuiles superposées) recouverte de pierres sèches, sera monté en pied de pied de rempart (zone 12), afin d'augmenter la disponibilité en gîtes artificiels pérennes.

Date d'intervention : fin 2018, après le retrait des échafaudages et la fin des travaux sur le secteur 12.

Indicateur de mise en œuvre : Construction du muret en suivant les prescriptions techniques ci-dessus.

Facilité d'application et probabilité de réussite : La colonisation par l'espèce cible est fortement probable.

Pérennité de la vocation écologique de la mesure : Aucune autre action ni mesure n'est prévue dans ce secteur. Les gîtes seront donc fonctionnels et peu perturbés.

Coût : Cette construction sera prise en charge par l'entreprise de travaux et est intégrée au dossier de consultation des entreprises pour les travaux en cours.

Espèce / cortège / habitat cible	Objectif	Mode opératoire	Période d'intervention
Phyllodactyle d'Europe	Recréer l'habitat d'espèce	Alignement de 5 tas de tuiles superposées, le tout recouvert de blocs rocheux	Après les travaux de la zone 12
Mise en œuvre par	**Localisation de l'intervention**	**Facilité d'application**	**Coût estimatif**
Entreprise travaux, sous le contrôle d'un herpétologue	Pied de rempart, zone 12	Pas de difficulté technique sinon le transport des matériaux en pied de rempart.	Non estimé (D.C.E.)

VII.IV. Mesures d'accompagnement

MA1 - Précautions quant à l'introduction accidentelle d'espèces compétitrices lors de l'apport de matériaux de construction

Objectif : éviter toute introduction potentielle d'espèce invasive sur l'île

Nature : Les matériaux apportés pour les travaux seront précautionneusement filmés sur site de conditionnement avant d'être apportés sur l'île. Dans la mesure du possible, préconiser des matériaux dont les palettes auront été filmées dès leur conditionnement en entreprise. Eviter l'approvisionnement en matériaux entreposés pendant de longues périodes en extérieur, *a fortiori* en région méditerranéenne. Cette mesure de prévention concerne : les palettes de sacs de chaux, les big bag de sable, les big bag de moellons et pierres de taille, et les palettes de tuiles.

Dates d'intervention : 2018 et 2019, pendant les travaux.

Indicateur de mise en œuvre : contrôle des palettes et big bag par le maître d'ouvrage lors de leur approvisionnement. Les entreprises devront faire valider la conformité des matériaux avec le maître d'ouvrage avant déploiement sur site.

Facilité d'application et probabilité de réussite : L'efficacité de ces mesures de précautions reste délicate à évaluer, face à un risque important pouvant mettre en péril le maintien de la population. Le fait de filmer les palettes ne garantit pas un succès total de la mesure. Le maître d'ouvrage devra également être attentif aux éventuels indices de présence de geckos et Rats (fèces notamment). Dans la mesure du possible, préconiser des matériaux provenant de sites situés en dehors de l'aire de présence de la Tarente de Maurétanie.

Pérennité de la vocation écologique de la mesure : Mesure de précaution à appliquer pour chaque type de travaux envisagés sur l'île, impliquant l'acheminement de matériaux.

Coût : Non estimé, pris en charge par l'entreprise de travaux.

Espèce / cortège / habitat cible	Objectif	Mode opératoire	Période d'intervention
Phyllodactyle d'Europe principalement	Eviter toute introduction d'espèce invasive	Matériaux préalablement filmés avant d'être acheminés sur l'île Contrôle avant acheminement, ou à l'arrivée dans le cas contraire	Toute la durée des travaux.
Mise en œuvre par	**Localisation de l'intervention**	**Facilité d'application**	**Coût estimatif**
Maître d'ouvrage et entreprise de travaux	En amont de l'île dans la mesure du possible	Pas de difficulté techniques	Non estimé (D.C.E.)

MA2 – Audits de chantier et sensibilisation des entreprises de travaux.

Les audits de chantiers sont l'assurance pour le Maître d'Ouvrage comme pour l'autorité environnementale de s'assurer du bon respect des engagements pris, et de la réussite des mesures mises en place.

En général, les audits écologiques peuvent être parfois très rapprochés suivant la nature des opérations, mais sont en général de l'ordre d'un audit mensuel durant la période d'intervention.

L'audit initial permet également de délivrer une formation / sensibilisation du personnel et des entreprises de travaux. Ces interventions permettent de partager avec les divers intervenants les forts enjeux de conservation du site. De nombreuses expériences de formations du personnel dans le cadre de suivis de chantiers écologiques mettent en évidence que ces formations permettent une appropriation des objectifs liés à la biodiversité par les entreprises, et participent de la réussite de l'ensemble des mesures préalablement citées.

Ainsi, concernant spécifiquement cette formation, deux interventions sont jugées nécessaires :

- La première est d'ordre plus général, et doit permettre de présenter les enjeux, d'ajuster le calendrier des travaux, et de présenter les différentes mesures. Cette première matinée devra se dérouler dès le démarrage du chantier. Si plusieurs équipes se succèdent cette opération devra être renouvelée ;
- La seconde sera plus technique. Elle concernera la mise en place des gîtes artificiels dans le mur du parapet, ainsi que la démarche mise en place pour la mission de capture / déplacement. Cette seconde matinée pourra se dérouler avant les premières interventions de maçonnerie sur le parapet (entre 2 et 3 mois après le début du marché).

Les audits auront également pour objectifs :

- De baliser les stations de présence d'espèces protégées, de valider l'installation des zones de chantier et zone de stockage ainsi que du géotextile temporaire (pour éviter le recouvrement de poussière sur le sol et les plantes), conformément aux engagements pris par les entreprises dans le DCE ;
- De valider la mise en place des barrière occultantes ;
- De contrôler le nombre puis l'intégrité des gîtes de captures ;
- De contrôler la mise en place des gîtes artificiels directement dans le parapet.

Ces audits sont réalisés sur l'ensemble des deux phases de travaux et sur l'ensemble de leur durée, à raison d'un audit par mois.

Espèce / cortège / habitat cible	Objectif	Mode opératoire	Période d'intervention
Phyllodactyle d'Europe et autres espèces	Audit écologique de chantier Formation/sensibilisation du personnel	Rapport d'intervention (audit) Remit au maître d'ouvrage et à l'autorité environnementale	Chaque phase de travaux
Mise en œuvre par	**Localisation de l'intervention**	**Facilité d'application**	**Coût estimatif**
Ecologue / herpétologue	Château d'If	Sans difficulté technique	7 x 550 € HT par an (2 ans) **Soit 7 700 € HT**

VII.V. S – Suivis

Si les mesures d'audits réalisés dans le cadre de l'accompagnement du projet sont une garantie de la mise en place effective des mesures préconisées, ces audits ne seront réalisés que pendant la phase « travaux ». Ainsi, considérant que les mesures mises en place doivent permettre également de garantir la pérennité de la population de Phyllodactyle d'Europe sur l'île, un suivi long terme doit être envisagé.

S1– Suivi long terme des populations de Phyllodactyle d'Europe sur le site

Objectif : Suivre la pérennité de la population insulaire de Phyllodactyle d'Europe, et inscrire ce suivi dans un cadre plus global de suivi long terme des populations insulaires de l'espèce sur le littoral provençal.

Nature : Toutes les mesures mises en place ont pour vocation de maintenir la population de Phyllodactyle d'Europe sur le site et d'offrir à l'espèce des solutions expérimentales pour son maintien à long terme. Cependant, un suivi à long terme du maintien des populations doit être envisagé afin de s'assurer d'une part du succès des mesures mises en place, mais d'autre part, de s'assurer que la population se maintien sur l'île et sur le territoire provençal au sens large. Un tel suivi est déjà mis en place sur l'île du Grand Rouveau (Rivière *et al.*, 2016) depuis 2013, et a été initié en 2016 sur l'île du Château d'If dans le cadre des travaux précédents. Les premiers résultats ont fait l'objet d'une communication scientifique récente (Rivière & Cheylan, Société Herpétologique de France, octobre 2017). Ainsi, la poursuite du suivi initié ici doit être envisagée sur le long terme, dans le but de disposer de séries de données longues et mieux cerner l'évolution des populations provençales. En considérant qu'un tel suivi concerne aujourd'hui une île à forte activité anthropique (le Château d'If), une île à faible activité anthropique (l'île du Grand Rouveau), il conviendrait d'ajouter à ces deux îles témoins une troisième île sur laquelle aucune activité anthropique ne vient perturber la population. Des échanges sont actuellement en cours avec le Parc National des Calanques et son équipe scientifique afin de déterminer le site favorable à cette expérimentation, et les synergies possibles entre les structures impliquées par ces suivis.

Un tel suivi permettra d'identifier les éventuels effondrements démographiques des populations, et de mieux en cerner les causes.

En plus du relevé de données long terme, il convient de prendre en considération les analyses statistiques nécessaires pour l'interprétation des données recueillies.

Dates d'intervention : Contrôle des gîtes bisannuel (mai et septembre/octobre).

Indicateur de mise en œuvre : Publications et communications scientifiques régulières

Facilité d'application et probabilité de réussite : sans difficulté technique particulière. Le relevé peut être réalisé par des non-spécialistes.

Pérennité de la vocation écologique de la mesure : Ce suivi doit être reproduit sur 20 ans, et les analyses statistiques tous les 5 ans.

Coût : Le relevé nécessite 2 jours d'interventions par an d'un écologue. Cependant, ce relevé peut être effectué par les gestionnaires du site, dans la mesure où ces derniers sont formés. Les analyses statistiques nécessitent 2 jours de travail tous les 5 ans. Les publications éventuelles sont à la charge des auteurs.

Espèce / cortège / habitat cible	Objectif	Mode opératoire	Période d'intervention
Phyllodactyle d'Europe	Suivi long terme des populations sur le site et analyses statistiques de toutes les données collectées (Château d'If, ile du Grand Rouveau, et 3ème île à déterminer)	Relevé bisannuel des gîtes artificiels	Mai – Septembre/octobre
Mise en œuvre par	**Localisation de l'intervention**	**Facilité d'application**	**Coût estimatif**
Herpétologue	Ensemble de l'île (aujourd'hui, 26 gîtes, auxquels s'ajouteront les 13 gîtes mis en place dans le cadre de l'opération de capture/déplacement	Aucune difficulté technique	20 000 € sur 20 ans pour le suivi 4 000 € sur 20 ans pour les analyses **Soit 1 200 € / an**

VII.VI. Conclusion sur l'état de conservation de l'espèce

Les travaux de restauration des remparts entraineront une chute des effectifs de populations, considérant d'une part que la totalité des individus ne peut être préservés des travaux malgré la mesure de capture et déplacement, et d'autre part, que l'habitat d'espèce sera détruit, malgré la recréation d'habitats artificiels spécifiques au Phyllodactyle directement intégrés dans les parapets. Toutefois, les observations effectuées dans le cadre de cette étude indiquent clairement que :

- Les gîtes artificiels ont une forte et rapide probabilité de colonisation, du fait notamment de la capacité de dispersion et de déplacement de l'espèce sur l'île,
- De la capacité de l'espèce à coloniser des milieux artificiels, et les milieux restaurés.

Si on estime en première évaluation que plus de la moitié de la population observée sera perturbée par l'aménagement, d'un autre côté, près de la moitié des individus sera également préservée. De plus, les mesures permettant d'éviter l'introduction accidentelle d'espèces compétitrices (la Tarente de Maurétanie par exemple) ou prédatrice (Rat noir, Chat), permet d'envisager que le maintien de la population de Phyllodactyle d'Europe ne sera pas remis en question par les aménagements prévus. **De plus, le phasage des travaux permet d'étaler la perturbation des individus dans le temps. A l'inverse de travaux réalisés de manière simultanée sur l'ensemble des remparts, ici, les individus pourront progressivement reprendre place sur les zones restaurées.**

Bibliographie

AGIR écologique, 2015. Réfection des enduits des remparts ; Château d'If (Marseillle) ; Compte-rendu d'expertise. 8 p.

AGIR écologique, 2016a. Travaux d'entretien du Château d'If et ses remparts. Evaluation Appropriée des Incidences ; Note intermédiaire ; Session 1 : 20/21 avril 2016. Centre des Monuments Nationaux. 12 p.

AGIR écologique, 2016b. Travaux d'entretien du Château d'If et ses remparts. Evaluation Appropriée des Incidences ; Note intermédiaire ; Session 2 : 25/26 mai 2016. Centre des Monuments Nationaux. 18 p.

AGIR écologique, 2017. Travaux d'entretien du Château d'If et de ses remparts – Evaluation Appropriée des Incidences ZSC « Calanques et Iles Marseillaises – Cap Canaille et Massif du Grand Caunet » - FR9301602 ; ZPS « Iles Marseillaises » FR9312018 Marseille, (13) Rapport d'étude ; Centre des Monuments Nationaux. 57 p.

Angel F., 1946. Faune de France. Reptiles et Amphibiens. Lechevalier, Paris, 204 p.

Bosc V., 2009. Inventaire du Phyllodactyle d'Europe *Euleptes europaea* sur l'îlot de Roscana (corse du sud) ; document provisoire. Association des Amis du Parc Naturel Régional de Corse, Conservatoire des Espaces Naturels de Corse. 18 p.

CEN PACA, (Coords). 2017 – Liste rouge régionale des amphibiens et reptiles de Provence-Alpes-Côte d'Azur. DREAL PACA, Région PACA, UICN. 16 p.

Cheylan M., Rivière V. & Cheylan A., 2016. Mise en place d'un suivi à long terme de la population de Phyllodactyles d'Europe, *Euleptes europaea* sur l'île du Grand Rouveau (Archipel des Embiez, Var, France). Initiative PIM, 16 p.

Dardun J.Y., Mayol M., Carrère V., 2003. Prospection du Phyllodactyle d'Europe sur le massif et les îlots des calanques. Groupement d'intérêt Public du massif des Calanques, 17 p. ;

Dardun J.-Y., 2011. Suivi de la présence du Phyllodactyle d'Europe *Euleptes europaea* sur l'îlot du Torpilleur ; Compte rendu de la mission réalisée le 1er avril 2011. Groupement d'Intérêt Publique des Calanques. 7 p.

Delaugerre M., 1981. Le point sur la répartition géographique de *Phyllodactylus europaeus* Gené. Bulletin de la Société Herpétologique de France, 18 : 14-16.

Delaugerre M., 1984. Sur l'écologie thermique des geckos : *Phyllodactylus europaeus*, *Hemidactylus turcicus* et *Tarentola mauritanica* : rythmes d'activité, température et activité, répartition altitudinale. Trav. Sci. Parc Nat. Rég. Corse. 3. 2: 96-121

Delaugerre M. & Dubois A., 1985. La variation géographique et la variabilité intrapopulationnelle chez *Phyllodactylus europaeus* Gené. Bull. Mus. Natn. Hist. Nat., Paris, (4) 7 (section A n°3) : 709-736.

Delaugerre M., 2003. Le Phyllodactyle d'Europe sur l'île de Port Cros. Synthèse et mise à jour des carnets de terrain des recherches conduites entre 1975 et 1985. Rapport du Parc National de Port Cros : 24p.

Delaugerre M. & Ouni R., 2008. Archipel de la Galite. Note herpétologique. Petite île de Méditérannée (2008). Conservatoire du Littoral, Université de Tunis, CEEP, 17p.

Delaugerre M., 2009. Protocole de suivi géographique du Phyllodactyle d'Europe (*Euleptes europaea*) sur l'île de Port-Cros. Parc National de Port-Cros, 34 p.

Delaugerre M, Ouni R et Nouira S, 2011. Is the European Leaf-toed gecko *Euleptes europaea* also an African? Its occurrence on the Western Mediterranean landbrige islets and its extinction rate. Herpetology Notes (4) : 127-137

Delaugerre M. & Cheylan M., 2012. Observations et remarques sur l'herpétofaune des îlots de Provence (de Six-Fours à la Londe). Note naturaliste Initiative PIM. 13 pages

Fouchard M., 2013. La biodiversité des petites îles de Provence-Côte d'Azur : Eléments de synthèse en vue d'une stratégie régionale de conservation. Rapport de stage IMBE, conservatoire du littoral. 29 p.

I.U.C.N., 2011- IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.1. http://www.iucnredlist.org/

Jahandiez E., Parent H. & Veyret P., 1935. Note sur l'histoire naturelle de l'île Verte, baie de La Ciotat (Bouches-du-Rhône). Ann. Soc. Hist. Nat. Toulon, 19 : 26-36.

Knoepffler L.-P., 1972. Le Phyllodactyle d'Europe, une intéressante relique de la faune insulaire méditerranéenne. Annales du Muséum d'Histoire Naturelle de Nice, I (1) : 88-89.

Krebs E., Abba A., Gillet P., Eudeline R., Gauthier J., Le Quilliec P., Lorvelec O., Martinierie G., Vidal E. & Buisson E., 2015. Réponses des populations de reptiles à l'éradication du Rat noir (*Rattus rattus*) sur l'île de Bagaud (Parc National de Port-Cros, Var, France). Revue d'Ecologie (Terre et Vie), Vol. 70 (suppt 12 « Espèces invasives »), 2015 : 99 - 109.

Kulesza V., Delaugerre M. & Cheylan M., 1995. Le Phyllodactyle d'Europe *Phyllodactylus europaeus*, Gené 1839 : découverte d'une population continentale en Provence. Faune de Provence (CEEP), 16 : 113-115.

Lascombe F., 2004. Incidences des éclairages du château d'If sur la répartition et le rythme d'activité du Phyllodactyle d'Europe ; non publié, 7 p.

Lorvelec O. & Bailon S., 2003. Le Lézard des ruines : *Podarcis sicula* (Rafinesque-Schmaltz, 1810). Pages 171-172, *in : Évolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et disparitions* (M.Pascal, O. Lorvelec, J.-D. Vigne, P. Keith & P. Clergeau, coordonnateurs), Institut National de la Recherche Agronomique, Centre National de la Recherche Scientifique, Muséum National d'Histoire Naturelle (381 pages). Rapport au Ministère de l'Écologie et du Développement Durable (Direction de la Nature et des Paysages), Paris, France. Version définitive du 10 juillet 2003.

Mante A., Debize E., Delauge J. & Tranchant Y., 2011 – Réserve Naturelle Archipel de Riou ; Plan de gestion 2011 – 2015 ; section A : Diagnostic et enjeux. Conservatoire-Etudes des Ecosystèmes de Provence (CEEP), 151 p.

MEDDE, 2012.Stratégie Nationale pour la Biodiversité. Ministère de l'écologie, du Développement durable et de l'énergie. Direction générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature. 60 p.

MEDDE, 2013. Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur le milieu naturel. Collection « Références » du Service de l'Économie, de l'Évaluation et de l'Intégration du Développement Durable (SEEIDD) du Commissariat Général au Développement Durable (CGDD). 232 p.

Mourgue M., 1910. Habitats nouveaux de *Phyllodactylus europaeus* et de *Spelerpes fuscus*. Feuille des Jeunes Naturalistes, 5, 41, 482 : 36.

Parc national des Calanques, 2016a. Document d'objectifs du site Natura 2000 n°FR9301602 « Calanques et îles marseillaises - Cap Canaille et massif du Grand Caunet » - Tome 1 « Diagnostic, enjeux et objectifs de conservation ».

Parc national des Calanques, 2016b. Document d'objectifs du site Natura 2000 n°FR9301602 « Calanques et îles marseillaises - Cap Canaille et massif du Grand Caunet » - Tome 2 « Plan d'actions ».

Parc national des Calanques, 2016c. Document d'objectifs du site Natura 2000 n°FR9301602 « Calanques et îles marseillaises - Cap Canaille et massif du Grand Caunet » - Annexe 1 - Fiches descriptives des habitats et espèces d'intérêt communautaire.

Pascal M., Lorvelec O., Vigne J.D., Keith P. & Clergeau P. 2003 - Evolution holocène de la faune de vertébrés de France : invasions et extinctions . Institut National de la Recherche Agronomique, Centre National de la Recherche Scientifique, Muséum National d'Histoire Naturelle. Rapport au Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable,Direction de la Nature et des Paysages -, Paris,FRA -. Version définitive du 10 juillet 2003 : 36 pages + annexes http://www.rennes.inra.fr/scribe/recherche/inventaire.htm

Renet J., Gerriet O., Jardin M. & Magne D., 2008. Les populations de Phyllodactyle d'Europe *Euleptes europaea* Gené, 1839 Reptilia, Sauria, Gekkonidae dans les Alpes-Maritimes : premiers éléments sur leur répartition et leur écologie. Faune de Provence 24/25 : 117-126.

Renet J., Martinierie G., Kulesza V.& Menetrier F., 2013. The leaf-toed Gecko *Euleptes europaea* (Squamata : Sphaerodactylidae) discovered on the Lerins islands (Alpes Maritimes, Southeastern France). Herpetology notes, volume 6 : 571-575

Rivière V., Auda P., Cheylan M., Damery C. & Ugo J., 2016. Restauration écologique de l'île du Grand Rouveau (Var) ; Bilan de 4 années d'intervention ; Perspectives. Initiative PIM, Note naturaliste, 65 p.

Salvidio S. & Delaugerre M., 2003. Population dynamics of the european leaf-toed gecko (*Euleptes europaea*) in NW Italy : implications for conservation. Herpetological journal, 13 : 81-88.

Sources internet :

INPN : https://inpn.mnhn.fr/accueil/index

The UICN Red List of Threatened Species : http://maps.iucnredlist.org/map.html?id=61446

Annexe 1 : Principales espèces floristiques rencontrées

Prospection du 20/04/2016, et 25-26/05/2016. Observateur : Pascal AUDA.

Nom latin	Nom commun
Agave americana L., 1753	Agave d'Amérique
Anthemis arvensis L., 1753	Anthémis des champs, Camomille sauvage
Anthemis secundiramea Biv., 1806	Anthémis à rameaux tournés d'un même côté
Arundo donax L., 1753	Canne de Provence, Grand roseau
Atriplex L., 1753	
Camphorosma monspeliaca L., 1753	Camphrée
Carpobrotus edulis (L.) N.E.Br., 1926	Ficoide doux, Griffe de sorcière, Figuier des Hottentots
Catapodium marinum (L.) C.E.Hubb., 1955	Scléropoa marin
Centranthus ruber (L.) DC., 1805	Centranthe rouge, Valériane rouge
Crithmum maritimum L., 1753	Criste marine, Fenouil marin, Perce-pierre, Cassepierre
Dactylis glomerata L., 1753	Dactyle aggloméré, Pied-de-poule
Daucus carota L., 1753	Carotte sauvage, Daucus carotte
Euphorbia pithyusa L., 1753	Euphorbe des Baléares
Ficus carica L., 1753	Figuier d'Europe
Frankenia hirsuta L., 1753	Frankénie hirsute
Glaucium flavum Crantz, 1763	Glaucière jaune, Pavot jaune des sables
Hordeum murinum L., 1753	Orge sauvage, Orge Queue-de-rat
Hyoscyamus albus L., 1753	Jusquiame blanche
Jacobaea maritima subsp. maritima (L.) Pelser & Meijden, 2005	Séneçon Cinéraire
Lagurus ovatus L., 1753	Lagure queue-de-lièvre, Gros-minet
Limonium pseudominutum Erben, 1988	Statice nain, Saladelle naine
Lobularia maritima (L.) Desv., 1815	Lobulaire maritime, Alysse maritime
Lotus cytisoides L., 1753	Lotier faux cytise
Malva arborea (L.) Webb & Berthel., 1837	Mauve en arbre
Medicago arborea L., 1753	Luzerne en arbre
Opuntia (L.) Mill., 1754	Oponce, Raquette, Nopal, Opuntia
Pallenis maritima (L.) Greuter, 1997	Astérolide maritime
Papaver rhoeas L., 1753	Coquelicot
Parietaria judaica L., 1756	Pariétaire des murs, Pariétaire de Judée
Piptatherum P.Beauv., 1812	
Plantago coronopus L., 1753	Plantain corne-de-cerf
Plantago lagopus L., 1753	Plantain queue de lièvre, Plantain Pied-de-lièvre
Reichardia picroides (L.) Roth, 1787	Reichardie
Sedum acre L., 1753	Poivre de muraille, Orpin acre
Sedum sediforme (Jacq.) Pau, 1909	Orpin blanc jaunâtre, Orpin de Nice, Sédum de Nice
Senecio leucanthemifolius Poir., 1789	Séneçon à feuilles de marguerite
Sherardia arvensis L., 1753	Rubéole des champs, Gratteron fleuri
Sonchus asper (L.) Hill, 1769	Laiteron épineux
Suaeda vera Forssk. ex J.F.Gmel., 1791	Soude vraie, Suéda fruticuleux

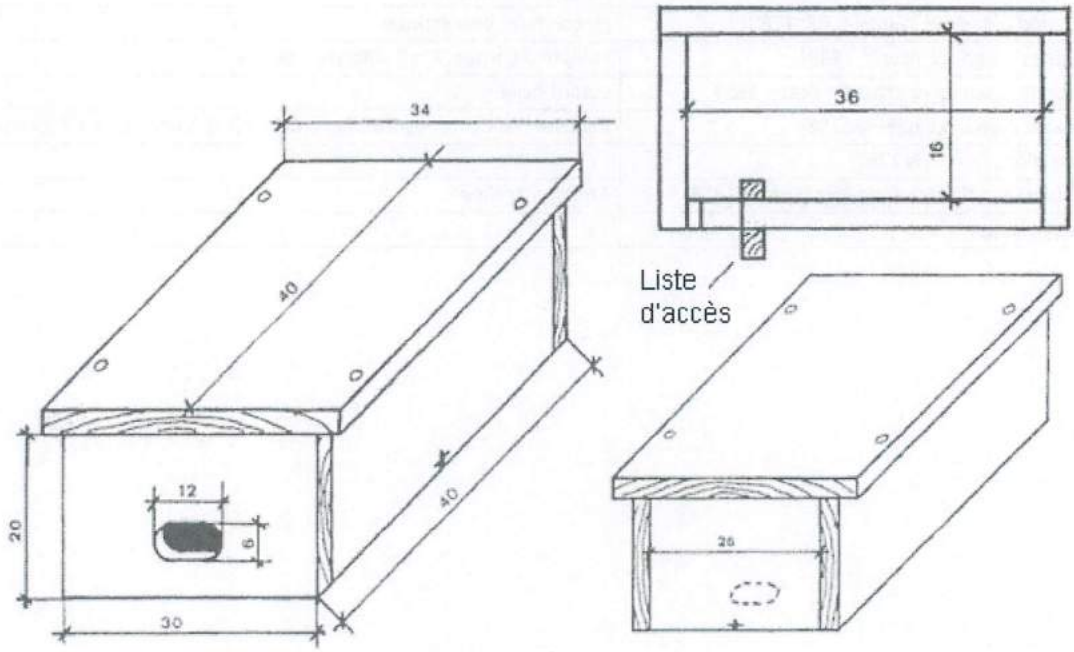
Annexe 2 : Principales espèces animales rencontrées

Prospections du 20 & 21/04/2016, 25&26/05/2016, 26&27/09/2016. Observateurs : Vincent RIVIERE, Pascal AUDA, Marc CHEYLAN, Vincent MOURET.

Nom latin	Nom commun
*Apus pallidus (*Shelley, 1870*)*	Martinet pâle
Apus apus (Linnaeus, 1758)	Martinet noir
Phalacrocorax aristotelis desmarestii (Payraudeau, 1856)	Cormoran de Méditerranée, Cormoran de Desmarest
Corvus monedula Linnaeus, 1758	Choucas des tours
Motacilla alba Linnaeus, 1758	Bergeronnette grise
Larus michahellis Naumann, 1840	Goéland leucophée
Phoenicurus ochruros (Gmelin, 1774)	Rougequeue noir
Columba livia dom. (Gmelin, GF, 1789)	Pigeon biset domestique
*Euleptes europaea (*Gené, 1839*)*	Eulepte d'Europe, Phyllodactyle d'Europe
Podarcis sicula campestris De Betta, 1857	Lézard sicilien
Vanessa cardui (Linnaeus, 1758)	Vanesse des Chardons (La), Belle-Dame (La), Vanesse de L'Artichaut (La)
Blaps gigas Linnaeus 1767	
Pseudomogoplistes squamiger (Fisher, 1853)	Grillon maritime
Euscorpius sp.	

Annexe 3 : Nichoirs à martinets pâles

Source : station ornithologique suisse : http://infonet.vogelwarte.ch/home.php?siteLoad=nih&hkg=502&lang=fr&siteAction=mer&nkg=618

Nichoirs à monter en façade ou sous les avant-toits

Les martinets à ventre blanc adoptent aussi des nichoirs isolés, malgré leur tendance générale à se regrouper dans des grandes cavités où ils nichent en colonie. Les mesures indiquées sont des minimums. De plus grands nichoirs augmentent les chances de succès. Les autres données relatives aux nichoirs à martinets noirs sont aussi valables pour les martinets à ventre blanc.