



FAUNE-PACA PUBLICATION

N°104 Février 2021

## Suivis naturalistes post-incendie sur le Plateau de Vitrolles. Années 3 et 4.

[faune-paca.org](http://faune-paca.org)

*Portail collaboratif de données naturalistes en région Provence-Alpes-Côte d'Azur*



# Suivis naturalistes post-incendie sur le Plateau de Vitrolles. Années 3 et 4.

**Mots-clés :** Incendie, biodiversité, résilience, Plateau de Vitrolles, garrigue, oiseaux, reptiles, papillons, orthoptères

**Auteurs :** Aurélie JOHANET, Nicolas FUENTO & François GRIMAL.

**Citation :** JOHANET A., & FUENTO N. & GRIMAL F (2021). Suivis naturalistes post-incendie sur le Plateau de Vitrolles Année 3 et 4. *Faune-PACA Publication* 104 : 48 pp.

## Résumé

Cette publication présente un suivi de biodiversité complet effectué sur le Plateau de Vitrolles, commencé juste après le grand feu de Rognac-Vitrolles du 10 août 2016 et poursuivi durant quatre ans. Partant d'un état initial déjà réalisé en 2013, cette étude a permis d'observer les effets de cet incendie sur la biodiversité à court terme, dans le contexte d'un massif littoral de la Basse-Provence calcaire.

La plupart des espèces de faune ont montré une résilience rapide même si elle n'est pas homogène. Quelques groupes font exception, en particulier les oiseaux du genre *Sylvia*, et certains insectes (papillons de jour et orthoptères). L'auto-succession semble la règle pour le reste des taxons, ce qui rejoint les analyses de la littérature menées à plus long terme.

## Remerciements

Cette étude ne serait possible sans l'aide des naturalistes bénévoles locaux qui contribuent chaque année au suivi des transects à travers les journées de prospection participatives, mais aussi en autonomie le reste de l'année. Nous tenons notamment à remercier les naturalistes bénévoles, dont volontaires en service civique, qui ont contribué aux inventaires de cette année à travers les journées de prospection participatives : Patrick HÖHENER, Anaïs FERAL, Clément DURET et Aurélie TORRES. Les conditions sanitaires particulières de cette année 2020 n'ont malheureusement pas permis d'ouvrir plus largement l'appel à contribution. Patrick HÖHENER est aussi remercié pour sa relecture attentive et ses divers compléments.

Nous tenons également à remercier les observateurs bénévoles ayant mis à disposition leurs données sur la base de données en ligne de la LPO « Faune PACA » [www.faune-paca.org](http://www.faune-paca.org).

Ce travail est permis grâce à une collaboration avec la municipalité de Vitrolles à travers une convention pluriannuelle d'objectifs pour promouvoir la biodiversité sur le territoire vitrollais.

## Sommaire

Résumé .....	3
Remerciements .....	3
Sommaire .....	3
Introduction .....	4
Résultats & discussion.....	4
1.Oiseaux	
2.Reptiles	
3.Amphibiens	
4.Papillons de jour	
5.Orthoptères	
6.Odonates	
7.Suivi paysager	
Conclusion.....	44
Références bibliographiques.....	46

# Introduction

Suite à l'incendie du 10 août 2016, la poursuite des suivis naturalistes pluriannuels permet d'en apprécier la recolonisation par la faune et la flore. La bonne connaissance naturaliste du Plateau de Vitrolles et la déclinaison de différents protocoles d'étude ces dernières années en fait une zone atelier de choix pour l'étude des processus de colonisation post-incendie en contexte peu connu de garrigue à chêne kermès et pin d'Alep. Localement, les suivis permettent de mieux orienter les choix de gestion du milieu. Il s'agit aussi de faire changer le regard du grand public sur le catastrophisme ressenti des incendies méditerranéens sur les paysages, et d'argumenter, par exemple, sur l'inefficacité du reboisement artificiel voire de son impact néfaste sur la biodiversité patrimoniale méditerranéenne.



*Incendie du 10 août 2016 © Christopher Jackson*

Deux publications ont été réalisées suite aux deux premières années post-incendie :

► GRIMAL F., FUENTO N. & JOHANET A. (2018) Inventaires post-incendie sur le Plateau de Vitrolles. Année I. [Faune-PACA Publication n°74](#) : 84 p.

► JOHANET A., GRIMAL F., FUENTO N. & MAHY A. (2019) Inventaires post-incendie sur le

Plateau de Vitrolles. Année II. [Faune-PACA Publication n°81](#) : 43 p.

Cette année correspond à la quatrième saison de suivi, réalisée de façon participative avec le réseau naturaliste local.

## Résultats & discussion

### 1. Oiseaux

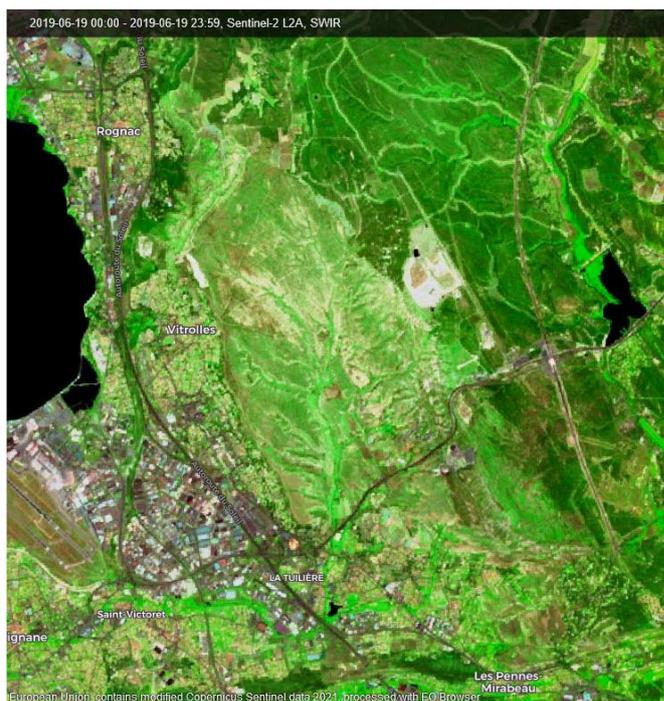
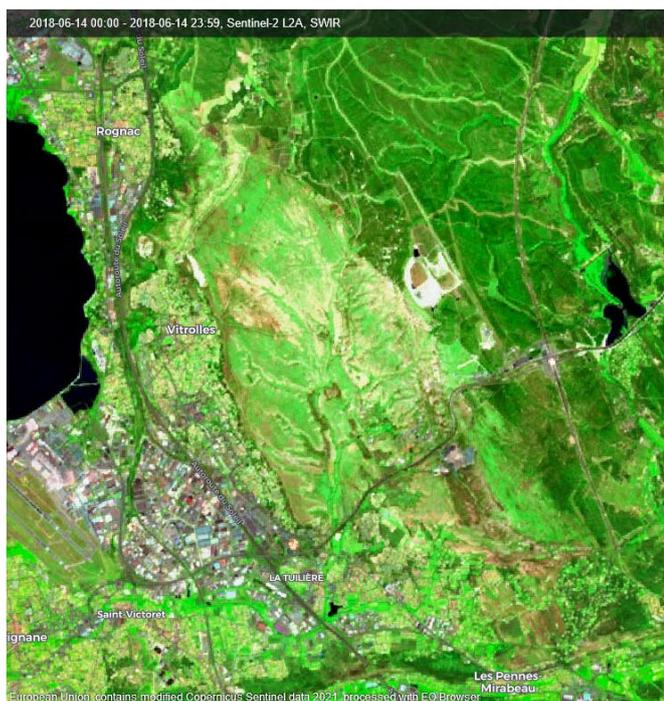
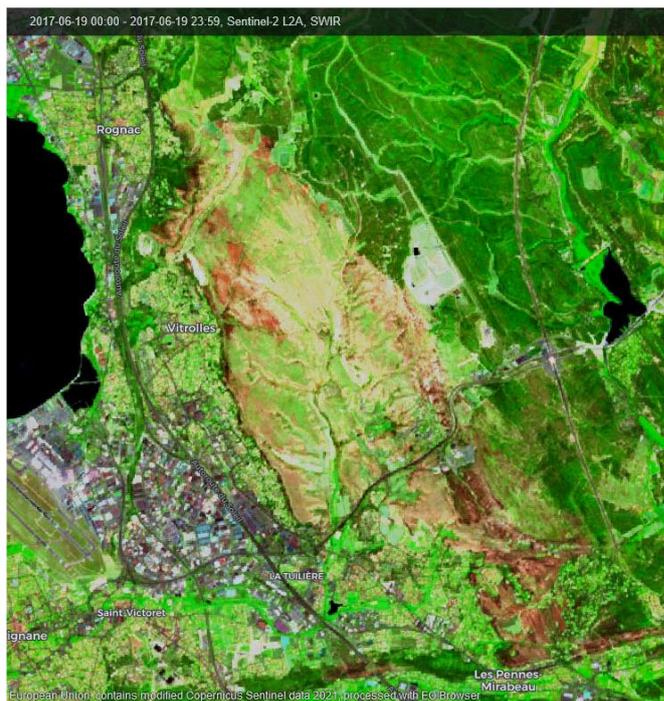
L'observation des oiseaux en 2019 et 2020 peut-être découpée en trois modalités différentes.

- Observations opportunistes de plusieurs observateurs lors de leur parcours sur le Plateau de Vitrolles.
- Suivi plus abouti et régulier de quelques espèces : Grand-duc d'Europe, Pie-grièche méridionale, Busard cendré.
- Suivi protocolé spécifique pour ce qui concerne la Fauvette pitchou.

La végétation sur le plateau de Vitrolles a fortement repoussé depuis 2016, avec des pluies parfois abondantes en automne (mais moindres au printemps). Le milieu devient de nouveau favorable à des espèces temporairement disparues (fauvettes en particulier).



*Vallon de Rouard en automne 2020. La végétation a fortement repoussé depuis 2016 © François Grimal*



*Evolution de la végétation entre novembre 2016 et juin 2019. Images en fausses couleurs issues du satellite Sentinel-2. Le vert représente la végétation, le rouge les zones avec une végétation absente ou très parsemée. Dates des images : novembre 2016, juin 2017, juin 2018, juin 2019. © Copernicus 2016-2020*

Les résultats détaillés ci-dessous **ne concernent que la saison de reproduction.**

## **Bilan des observations**

### **Pie-grièche méridionale**

Entre 2019 et 2020, **la Pie-grièche méridionale** a été observée à de nombreuses reprises. **Il y a au minimum 6 couples cantonnés** dans la partie incendiée en 2016, sans doute plus (possiblement le double voire encore plus).

**En 2020, la reproduction a été prouvée pour 3 couples différents, avec des jeunes à l'envol.** La végétation ayant repoussé, les chênes verts commencent à avoir un feuillage suffisant pour pouvoir établir un nid plus à l'abri des prédateurs.

Les arbres morts encore en place servent de perchoirs bien utiles pour la chasse des individus et les comportements territoriaux.

**Quatre ans après l'incendie, le milieu semble très favorable pour cette espèce,** qui n'a jamais quitté le site.



*Pie-grièche mâle en train de chanter sur un arbre mort © François Grimal*

### **Autres pies-grièches**

**La Pie-grièche écorcheur** a été observée en passage migratoire en 2019 et 2020.

Plusieurs observations de **Pie-grièche à tête rousse** ont eu lieu en 2019 et 2020, avec des comportements territoriaux laissant penser qu'une reproduction est possible. Un à quatre couples pourraient être installés mais il faudrait des investigations ciblées en 2021 pour le confirmer, avec recherche de jeunes à l'envol. Cette espèce devient rare en région sud PACA.



*Pie-grièche à tête rousse, mâle chanteur le 25 mai 2020 © François Grimal*

## Alouette lulu

L'Alouette lulu est présente partout sur les zones incendiées avec une forte densité de mâles chanteurs. L'incendie ne semble pas avoir eu d'effet notable sur cette espèce.

## Pipit rousseline

Le Pipit rousseline est bien présent avec de nombreux mâles chanteurs. En 2019 il n'a pas été possible de faire un suivi protocolé mais il serait intéressant de le réaliser en 2021.

## Tarier pâtre

Espèce observée régulièrement en 2019 et 2020. La reproduction n'est pas prouvée mais les comportements observés sur des couples laissent à penser qu'elle est probable.

## Bruant proyer

Le bruant proyer est omniprésent dans les secteurs incendiés et la reproduction est très probable.



*Pipit rousseline, mâle chanteur, mai 2020 © François Grimal*

## Fauvettes

En 2019 et 2020, les **Fauvettes pitchous et mélanocéphales** ont fait leur retour dans les secteurs de garrigues. La Fauvette pitchou fait l'objet d'un suivi spécifique, décrit plus loin. La **Fauvette passerinette** a été contactée çà et là en zone brûlée, avec de possibles couples cantonnés sur les zones de forte repousse. Cette espèce est bien présente sur des secteurs plus fermés du Plateau de l'Arbois.

Une **Fauvette à lunettes** (mâle chanteur) a été contactée en avril 2019 mais non revue ensuite, il est probable que ce fut un individu de passage.

## Pinson des arbres

Le Pinson des arbres a totalement disparu des zones de pinède brûlées, où il était bien présent la première année, comme prévu dans la littérature. Il est cependant difficile d'en tirer une conclusion puisque la plupart des pins ont été enlevés en 2018.

## Autres espèces de passereaux

Les espèces « buissonnantes » (**Merle noir, Rossignol philomèle**, etc.) retrouvent des habitats favorables dans les secteurs incendiés et des chanteurs ont été contactés. Les espèces plus forestières (**mésanges, Rouge-gorge...**) ne sont présentes qu'en hiver. Les **Rolliers d'Europe**, les **Guêpiers d'Europe** et les **Tourterelles des bois** sont encore présents sur le Plateau de Vitrolles, mais sans protocole il est difficile de savoir si leur densité a évolué.

## Rapaces diurnes

Le **Milan noir** reste le rapace le plus présent et sa reproduction est prouvée en 2019. **L'incendie a eu un impact important sur les grands arbres dans le secteur de Montvallon** mais il en reste encore d'utilisables par l'espèce. De façon exceptionnelle la nidification a été observée sur des pylônes électriques.



*Nidification d'un couple de Milans noirs sur un pylône électrique en 2020 © Patrick Höhener*

**Buses variables et circaètes** sont régulièrement observés, sans qu'il soit possible d'établir une preuve de reproduction.

**Le Faucon crécerelle** est lui aussi observé régulièrement. L'habitat est extrêmement favorable pour cette espèce et la reproduction est plus que probable.

**Un busard cendré** mâle a été observé à de nombreuses reprises au printemps 2020. Si la reproduction n'est pas établie, elle est tout à fait possible car le Plateau de Vitrolles possède des zones favorables dans les fonds de vallons à l'écart de la fréquentation humaine.

### **Grand-duc d'Europe**

**Quatre couples étaient connus sur le secteur avant l'incendie** : un couple vers les Pinchinades, un couple vers Montvallon, un autre situé près du Radar et un dernier du côté de Rognac.

**Entre 2019 et 2020, trois de ces couples ont été observés.** La situation du couple de Rognac est inconnue faute de pression d'observation.

**La reproduction est prouvée pour deux couples**, avec observation de jeunes. En mai

2019, trois jeunes ont été observés aux Pinchinades.

En 2020, deux nichées de Grands-ducs ont eu lieu sur le site du Radar. Un jeune a été observé en avril et mai 2020 et deux jeunes ont été observés en novembre 2020. Les circonstances de cette « double » reproduction ne sont pas établies : double nichée d'un seul couple ? Changement de femelle ? Autres hypothèses ? Il n'y a pas assez d'éléments pour répondre.



*Grand-duc adulte au crépuscule © François Grimal*

### **Autres rapaces nocturnes**

Le **Petit-duc scops** et la **Chevêche d'Athéna** sont présents dans les mêmes zones qu'avant l'incendie.

La **Chouette Hulotte et le Hibou moyen-duc** ont désormais peu de secteurs favorables à une nidification dans les secteurs incendiés.

### **Œdicnème criard**

Un œdicnème chanteur a été contacté en mai 2020 dans le secteur du Gourgoulousier. Le statut de cette espèce reste à investiguer sur le Plateau de Vitrolles.

### **Engoulevent d'Europe**

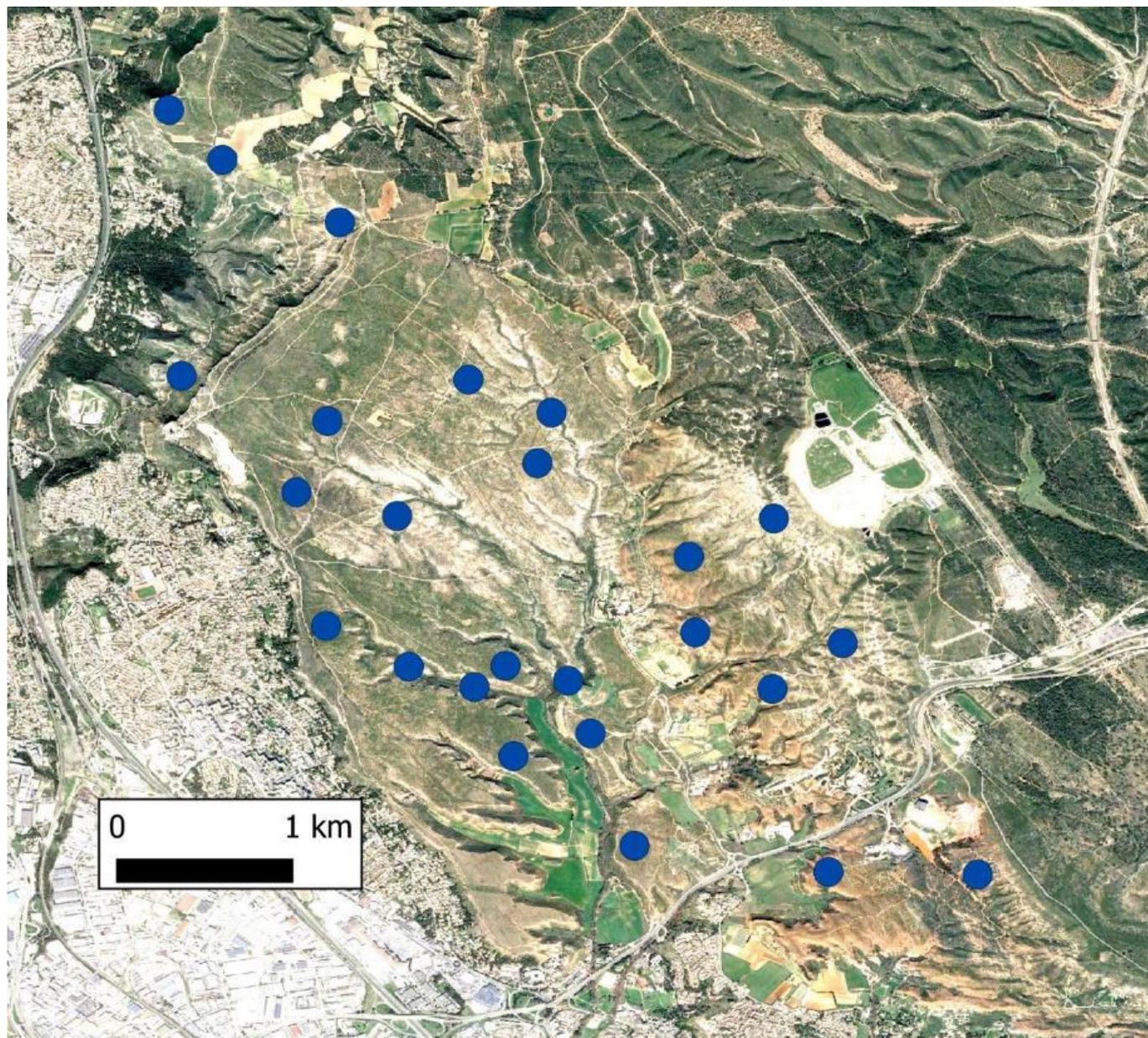
L'Engoulevent d'Europe est bien présent avec de nombreux mâles chanteurs. En 2019 il n'a pas été possible de faire un suivi protocolé mais il serait intéressant de le réaliser en 2021.

## Suivi protocolé des Fauvettes pitchous

### Méthode

La méthode reprend le protocole utilisé dans les Alpilles (MEZIER & GALOIS, 2018) en version simplifiée. **25 points d'écoute ont été**

**répartis de manière homogène**, avec une distance minimum de 300 m entre chaque point, **dans les secteurs brûlés en 2016 du plateau de Vitrolles** (Carte 1.1). Pour chaque point, **un passage a été réalisé entre le 15 mars et le 15 avril 2019.**



*Carte 1.1 : Points d'écoute de Fauvettes pitchous, fond de carte Google Satellite.*

Un point d'écoute dure **10 minutes découpées en 5 tranches de 2 minutes**. Pour chaque tranche, tous les individus de Fauvette pitchou observés ou entendus dans un rayon de 100 m sont notés en précisant s'il y a chant, cri ou simple observation. Entre chaque

tranche, un individu détecté est suivi dans la mesure du possible.

Les 25 points ont été réalisés par le même observateur (F. Grimal), par beau temps, par vent faible ou nul, à un horaire favorable (maximum 3 heures après le lever du soleil).



*Fauvette pitchou mâle sur son territoire de reproduction* © François Grimal

A cette période de l'année, les couples sont cantonnés et mâle et femelle communiquent beaucoup. Pour chaque point d'écoute, on considère que :

- Un individu unique qui crie ou chante compte pour un couple.
- Un individu qui chante et un autre qui crie compte pour un seul couple. Seul le chanteur est considéré pour les statistiques.
- Deux individus qui crient comptent pour un seul couple. Seul le premier individu est considéré pour les statistiques.
- Deux individus qui chantent comptent pour deux couples différents. Les deux individus sont considérés pour les statistiques.

- Aucun trio n'a été observé sur les points d'écoute en zone brûlée.

**Ainsi, c'est bien le nombre de couples qui est évalué**, avec une possible sous-évaluation, mais *a priori* réduite.

Pour chaque individu considéré, un historique de capture est établi, en tenant compte de 5 tranches temporelles. Les données sont ensuite modélisées avec le logiciel *Mark*.

La population est considérée comme fermée (cantonnement des couples) et le modèle « Full likelihood heterogeneity  $\pi$ ,  $p$  and  $c$  » est utilisé. Les individus sont séparés en 2 groupes, individus faciles à détecter et individus plus difficiles à détecter (moins sonores), avec une probabilité  $\pi$  d'appartenir au deuxième groupe. La probabilité  $p$  est celle

de première détection, la probabilité  $c$  celle des suivantes (durant les 5 tranches). On a donc 5 probabilités. Aucune co-variable n'est utilisée (observateur, météo et période d'écoute homogènes).

## Résultats

Deux modèles sont acceptés en termes de critère d'information d'Akaike (AIC), ceux avec des probabilités indépendantes de la tranche de 2 minutes :

- Le modèle 1 où  $p$  est égal à  $c$ , pas de différence entre le premier contact et les suivants.
- Le modèle 2 où  $c$  est inférieur à  $p$ , le premier contact étant donc le plus probable.

Le tableau ci-dessous donne les valeurs estimées, avec l'intervalle de confiance à 95% entre crochets.

*Tableau 1.1 : Résultats des deux modèles acceptés.*

Modèle	AIC	$p_i$	$p_1$	$c_1$	$p_2$	$c_2$	Population
1	115,8	<b>0,69</b> [0,43 ; 0,87]	<b>0,82</b> [0,57 ; 0,94]	<b>0,82</b> [0,57 ; 0,94]	<b>0,17</b> [0,04 ; 0,48]	<b>0,17</b> [0,04 ; 0,48]	<b>25</b> [19 ; 57]
2	116,3	<b>0,61</b> [0,34 ; 0,82]	<b>0,93</b> [0,69 ; 0,99]	<b>0,80</b> [0,58 ; 0,92]	<b>0,31</b> [0,10 ; 0,63]	<b>0,12</b> [0,03 ; 0,39]	<b>19</b> [18 ; 34]

On peut réaliser une moyenne pondérée des deux modèles, qui nous donne une estimation de la population totale à **23 individus [10 ; 35]** pour 25 points d'écoute de 3,14 ha.

On obtient donc une densité de **0,92 couple par site [0,4 ; 1,4]** et **une densité de 2,9 couples pour 10 ha [1,3 ; 4,5].**

## Discussion

On peut comparer la densité obtenue à Vitrolles à celle obtenue dans les Alpilles en 2018, dans les milieux de garrigues basses (MEZIER & GALLOIS, 2018), qui varie entre 3,8 et 4,7 pour 10 ha suivant le passage. On constate qu'en 2019 sur le Plateau de Vitrolles, **les Fauvettes pitchous ont déjà recolonisé les milieux de garrigues incendiées en 2016 et que les densités sont importantes, même si elles n'atteignent pas leur maximum.**

**Concernant cette espèce, l'incendie de 2016 n'aura donc eu d'effet notable que sur les deux premières années post-incendie.**

Les fauvettes ont retrouvé un habitat favorable au bout de 3 ans, comme attendu.

La situation sanitaire de 2020 n'a pas permis de renouveler le protocole mais 2021 pourrait permettre de réévaluer les densités, qui pourraient s'avérer supérieures à celles trouvées dans les Alpilles si la dynamique de recolonisation se poursuit.

**Les incendies ne peuvent donc pas être considérés comme une menace pour cette espèce, du moment que des populations des zones alentours permettent la recolonisation.** Au contraire, en rajeunissant le milieu, ils maintiennent les garrigues basses pour plusieurs années et après trois ans de transition, le milieu devient très favorable.

## Conclusion

L'observation de l'avifaune dans les saisons de reproduction 2019 et 2020 a montré que les secteurs incendiés ont suivi la dynamique prévue dans la littérature (voir GRIMAL & *al.*, 2018).

- Des espèces qui souffrent peu ou pas de l'incendie : rapaces non forestiers, passereaux des milieux ouverts.
- Des espèces qui souffrent temporairement d'une perte d'habitat mais qui recolonisent facilement le milieu ensuite : passereaux des milieux buissonnants et en particulier fauveltes méditerranéennes (**3 à 4 ans pour revenir à une situation antérieure**).

Pour ces deux groupes d'espèces, le feu n'est pas une menace si les incendies ont lieu après la reproduction et sur des surfaces n'atteignant pas l'échelle d'un massif entier. **Au contraire, des feux réguliers maintiennent les milieux ouverts en l'absence de pastoralisme.**

Seules les espèces plus forestières disparaissent localement. Or, en Europe, ces espèces sont moins diversifiées géographiquement et à quelques exceptions près, elles ne souffrent pas de statuts de conservation défavorables.

Si le feu est une catastrophe en matière humaine, il est donc plutôt bénéfique en ce qui concerne les oiseaux !

## 2.Reptiles

Comme les années précédentes, les prospections dédiées aux reptiles de 2020 auront concerné toutes les espèces potentiellement présentes, mais une attention particulière aura été portée au Lézard ocellé (*Timon lepidus*), qui est l'espèce à plus fort enjeu sur la zone.

### Méthodologie

#### Recherche ciblée du Lézard ocellé

La prospection ciblée sur la placette du Plan InterRégional d'Action (PIRA) en faveur du Lézard ocellé, mise en place en 2014 lors des 24h de la biodiversité a été poursuivie suivant le même protocole. La placette de 1 ha a été prospectée activement sur une durée fixée à 30 minutes. Le cheminement est aléatoire afin de couvrir l'ensemble de la placette. La recherche d'individus ou d'indices de présence est réalisée à l'aide d'une longue vue, aux jumelles, et à l'œil nu. Vu le caractère craintif de l'espèce, la prospection de la placette commence à distance (environ 50 m) notamment au niveau des promontoires bien visibles pouvant servir de postes d'insolations pour l'espèce.

#### Suivi d'abris artificiels

Les caches accumulant la chaleur sont souvent très prisées par les reptiles qui cherchent à atteindre leur optimum thermique. C'est pourquoi ils aiment s'installer sous les plaques refuges, ce qui facilite leur détection. Une seule des trois plaques initialement suivies a été vérifiée en 2020.



Suivi des plaques reptiles en 2019 © Eva Garcia

#### Prospection aléatoire

Un parcours de prospections a permis de compléter les inventaires protocolaires afin d'obtenir une image la plus complète possible du peuplement. Les prospections à vue peuvent apporter des informations notamment pour les espèces qui s'exposent facilement. Un itinéraire de prospection a été défini sur différentes zones pour assurer des observations visuelles directes et rechercher des indices de présence des espèces comme les mues ou les fèces.

Ainsi, les secteurs prospectés ont été sélectionnés en fonction de deux objectifs principaux : d'une part poursuivre le suivi sur les secteurs de présence historique sévèrement touchés par l'incendie de 2016 (secteurs Valbacol et Les Collets Rouges) et d'autre part, tenter de mettre à jour d'autres secteurs de présence présentant des habitats favorables (parking du Radar).

**Les secteurs Valbacol et Collets Rouges** présentent des habitats anthropisés à forte naturalité, composés de prairies pâturées par des chevaux, de végétation semi-arbustive mais aussi de nombreux gîtes artificiels créés par les dépôts sauvages de gravas ou déchets verts. Ces deux secteurs sont ceux qui présentent le plus de gîtes potentiels pour les

Lézards ocellés sur le périmètre concerné par l'incendie de 2016.

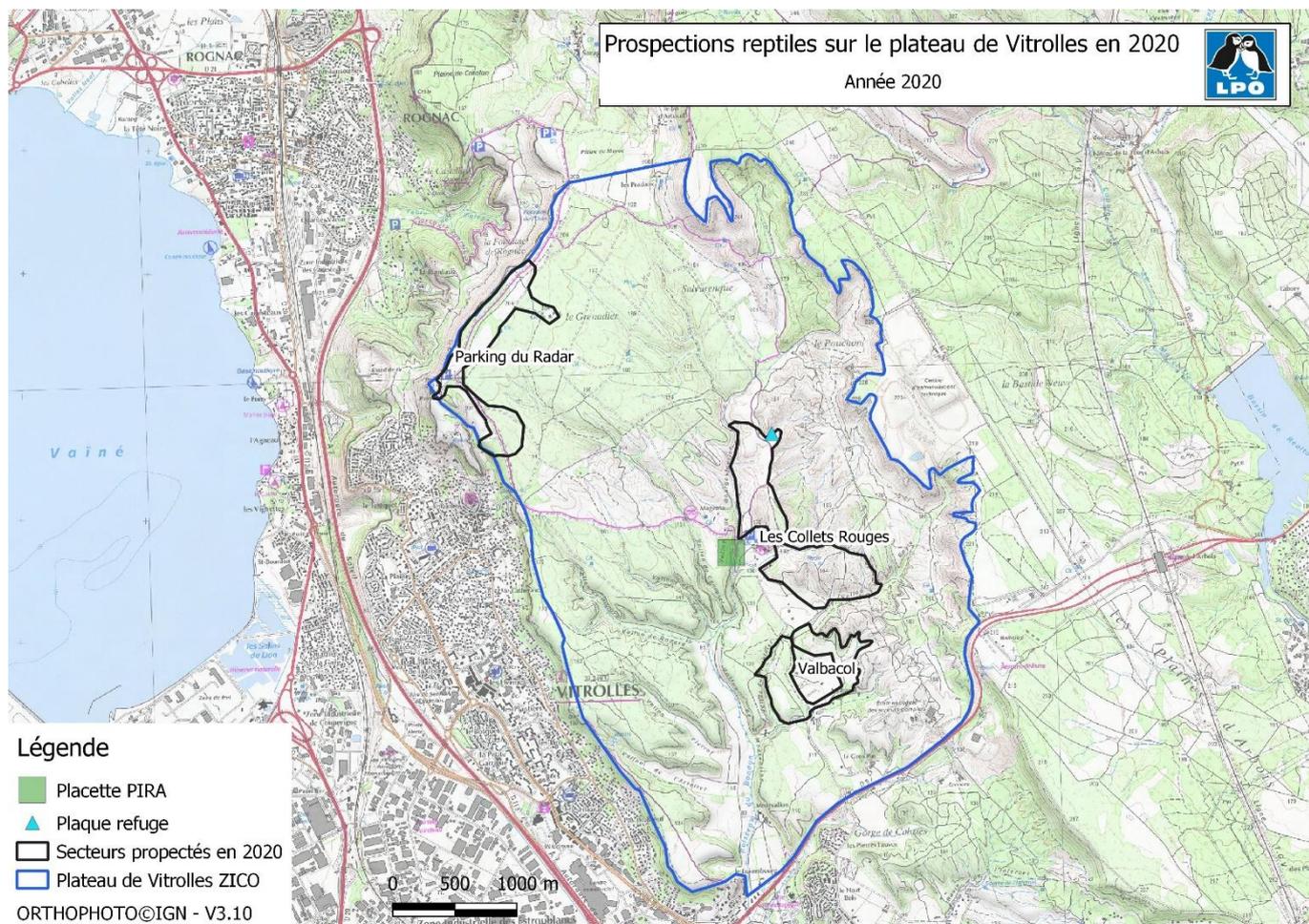


Secteur des Collets Rouges © Nicolas Fuento

Le secteur du Parking du Radar est une zone qui a été récemment aménagée pour

l'accueil du public. Il s'agit d'une aire de stationnement pour les véhicules délimitée par des gabions (parapets constitués de pierres emprisonnées dans un grillage). Ces derniers se prolongent le long du chemin de ballade et offrent des habitats intéressants pour les reptiles.

Les éléments susceptibles de servir de caches sont soulevés le long du parcours de prospection (cavités, souches, pierriers et autres abris favorables). **Une surface de plus de 132 hectares** a été couverte lors des prospections spécifiques dédiées aux reptiles en 2020 les 28/05/2020, 03/06/2020 et 11/06/20 (Carte 2.1).

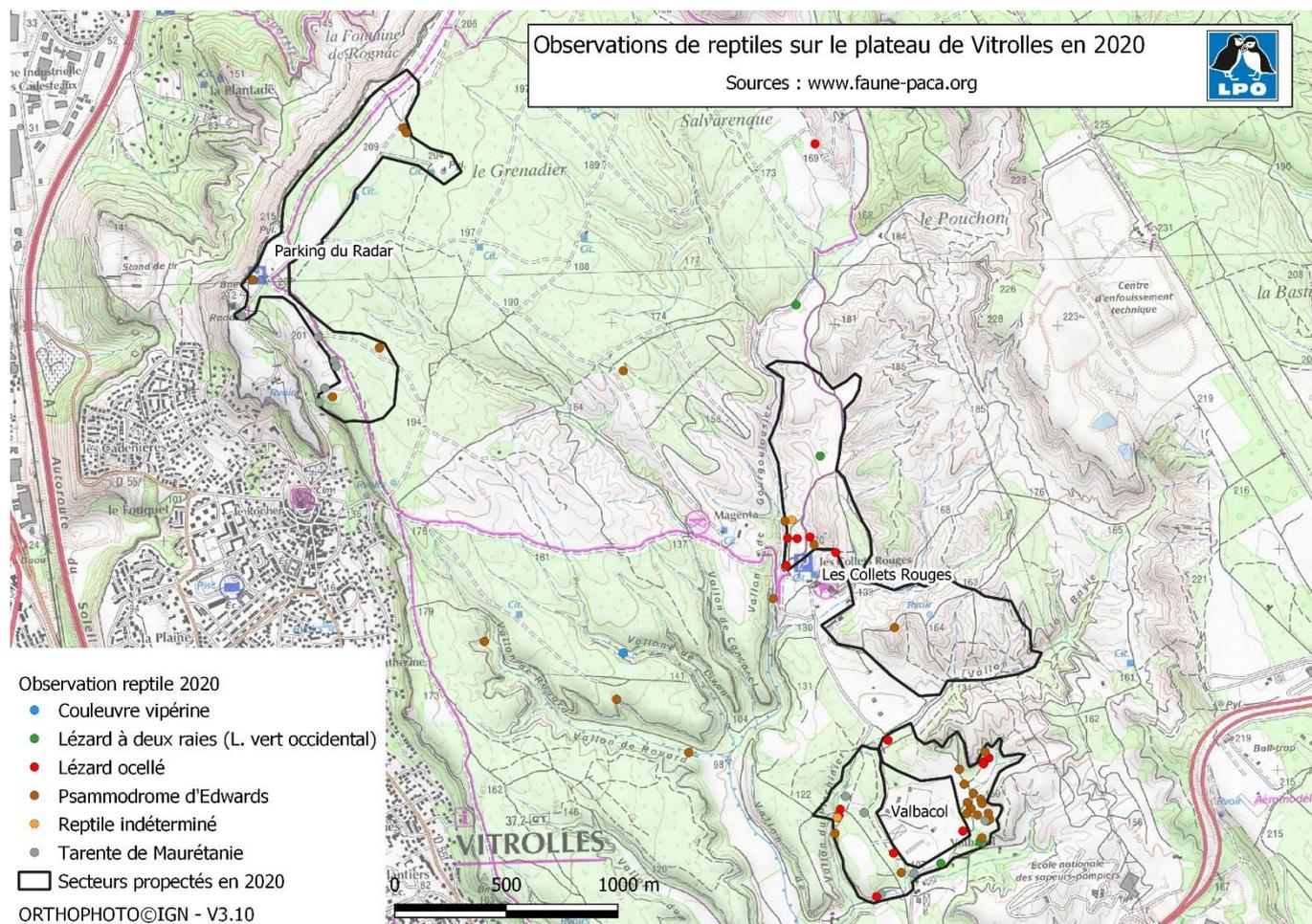


Carte 2.1 : Cartographie des prospections de reptiles en 2020

## Résultats 2020

Au total 72 observations de reptiles ont pu être réalisées en 2020 sur le plateau de Vitrolles (Carte 2.2), dont 54 dans le cadre des trois prospections dédiées aux reptiles. Les 18 autres observations ont été faites de manière

ponctuelle lors des inventaires des autres groupes taxonomiques (Chrono-inventaire des papillons par exemple). Cinq espèces de reptiles ont été observées en 2020 sur le Plateau de Vitrolles (Tableau 2.1).



Carte 2.2 : Cartographie des observations de reptiles en 2020

Tableau 2.1 : Liste des espèces de reptiles contactées sur le plateau de Vitrolles depuis l'incendie de 2016

Nom commun	Nom scientifique	2017	2018	2019	2020
Couleuvre à échelons	<i>Zamenis scalaris</i>	X	X		
Couleuvre de Montpellier	<i>Malpolon monspessulanus</i>	X	X		
Couleuvre vipérine	<i>Natrix maura</i>	X	X		X
Lézard à deux raies	<i>Lacerta bilineata</i>	X			X
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	X		X	
Lézard ocellé	<i>Timon lepidus</i>	X	X	X	X
Psammodrome d'Edwards	<i>Psammodromus edwardsianus</i>	X	X	X	X
Tarente de Maurétanie	<i>Tarentola mauritanica</i>	X	X	X	X

Aucune nouvelle espèce n'a été observée en 2020. Trois espèces observées au cours des trois premières années du suivi post incendie n'ont pas été contactées : la Couleuvre de Montpellier, la Couleuvre à échelons et le Lézard des murailles.

Comme lors des deux dernières années, c'est le Psammodrome d'Edwards qui a été le plus souvent observé avec 46 % des observations, suivi par le Lézard ocellé avec 23 % des observations (Figure 2.1).

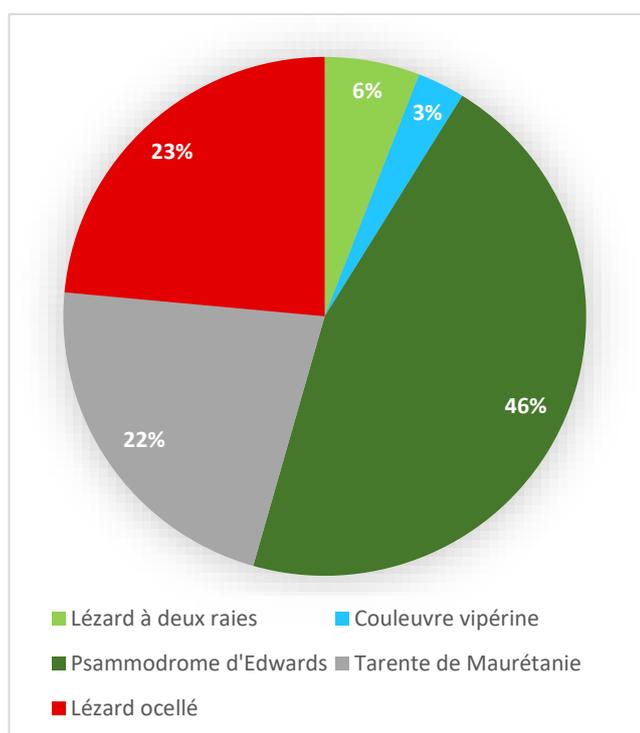


Figure 2.1 : Pourcentage d'observations des espèces de reptiles en 2020.

Une fois de plus, la grande majorité des observations de Lézards ocellés présente un lien direct avec des éléments anthropiques du paysage tels que des dépôts sauvages de gravas, des déchets verts, des enrochements ou des dalles en bétons. Cela démontre encore une fois que le Lézard ocellé est une espèce commensale de l'homme et l'importance de la présence de gîtes pour la conservation de cette espèce.



Mâle de Lézard ocellé sur le secteur de Valbacol © Nicolas Fuento



Femelle de Lézard ocellé ayant trouvé refuge sous un rocher en bord de piste © Clément Duret

Deux observations de reptiles indéterminés concernant des fèces de Lacertidés. La taille intermédiaire de ces fèces (3 cm environ), ne permettait pas de trancher entre un jeune Lézard ocellé ou un Lézard à deux raies.



Fèces de Lacertidé trouvée sur le plateau de Vitrolles en 2020 © Nicolas Fuento

Pour la première fois, une couleuvre vipérine a été observée en dehors du réseau de points d'eau habituels situés aux Collets

Rouges, à Magenta et au Balltrap. Celle-ci était en chasse dans une mare résiduelle en amont du Vallon de Livon. Cette observation intéressante permet de démontrer que les Couleuvres vipérines n'hésitent pas à se disperser dans des vallons très temporaires, lorsque ceux-ci sont en eau, à la recherche d'amphibiens au stade larvaire ou adulte.

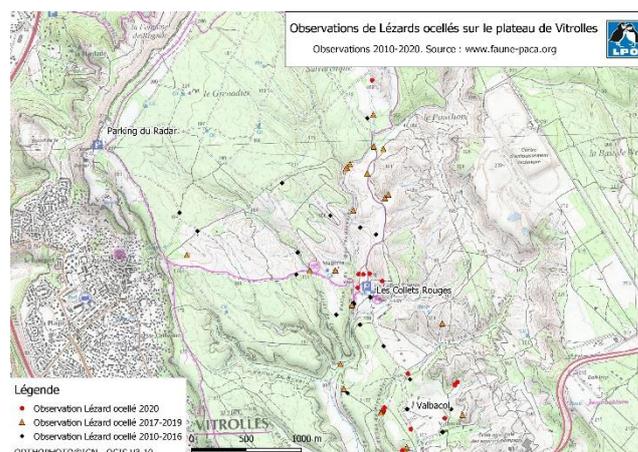


*Couleuvre vipérine en chasse dans le Vallon de Livon en 2020 © François Grimal*

### Comparaisons interannuelles

**La répartition du lézard ocellé** sur le plateau de Vitrolles est influencée par deux principaux facteurs : la présence d'activités humaines offrant des habitats favorables aux reptiles (gîtes artificiels liés aux activités humaines, milieux ouverts) et une pression d'observation inégale en fonction des chemins et de l'accessibilité de certaines zones. **La prospection sur le secteur du Parking du Radar** n'aura donné aucun résultat au niveau du Lézard ocellé. Pourtant les récents travaux de réaménagement du parking, avec l'installation de longs linéaires de gabions, constituant des gîtes potentiels pour les reptiles, laissaient supposer le contraire. La fréquentation de ce secteur par les promeneurs peut rendre difficile l'observation des reptiles. La même pression d'observation pourra être renouvelée en 2021 afin de tenter

de mettre en évidence la colonisation de ces installations par les reptiles.



*Carte 2.3: Cartographie des observations de Lézard ocellé de 2010 à 2020*

**Concernant les espèces non contactées en 2020**, l'absence d'observation de **Couleuvre à échelons** peut s'expliquer par le fait que c'est une espèce discrète, aux mœurs souterraines et souvent nocturnes, dont la rencontre relève très souvent du hasard. L'espèce est sans doute assez commune sur le plateau au regard des habitats.

Concernant la **Couleuvre de Montpellier**, l'espèce est sans doute assez peu commune sur le plateau, où peu de secteurs ne permettent l'installation de plusieurs territoires d'individus adultes. Bien que la nourriture soit présente en quantité sur le plateau de Vitrolles (forte présence du Lapin de garenne notamment), le principal frein à la présence de cette espèce en grande densité semble être l'absence d'un réseau de gîtes suffisants sur de grandes surfaces et une végétation globalement rase depuis l'incendie.

Enfin, seulement 3 observations de Lézard des murailles ont été faites ces quatre dernières années sur le plateau de Vitrolles. L'espèce semble assez localisée autour des différents bâtiments tels que les ranchs ou des habitations mais semble très peu présente dans les milieux totalement naturels.

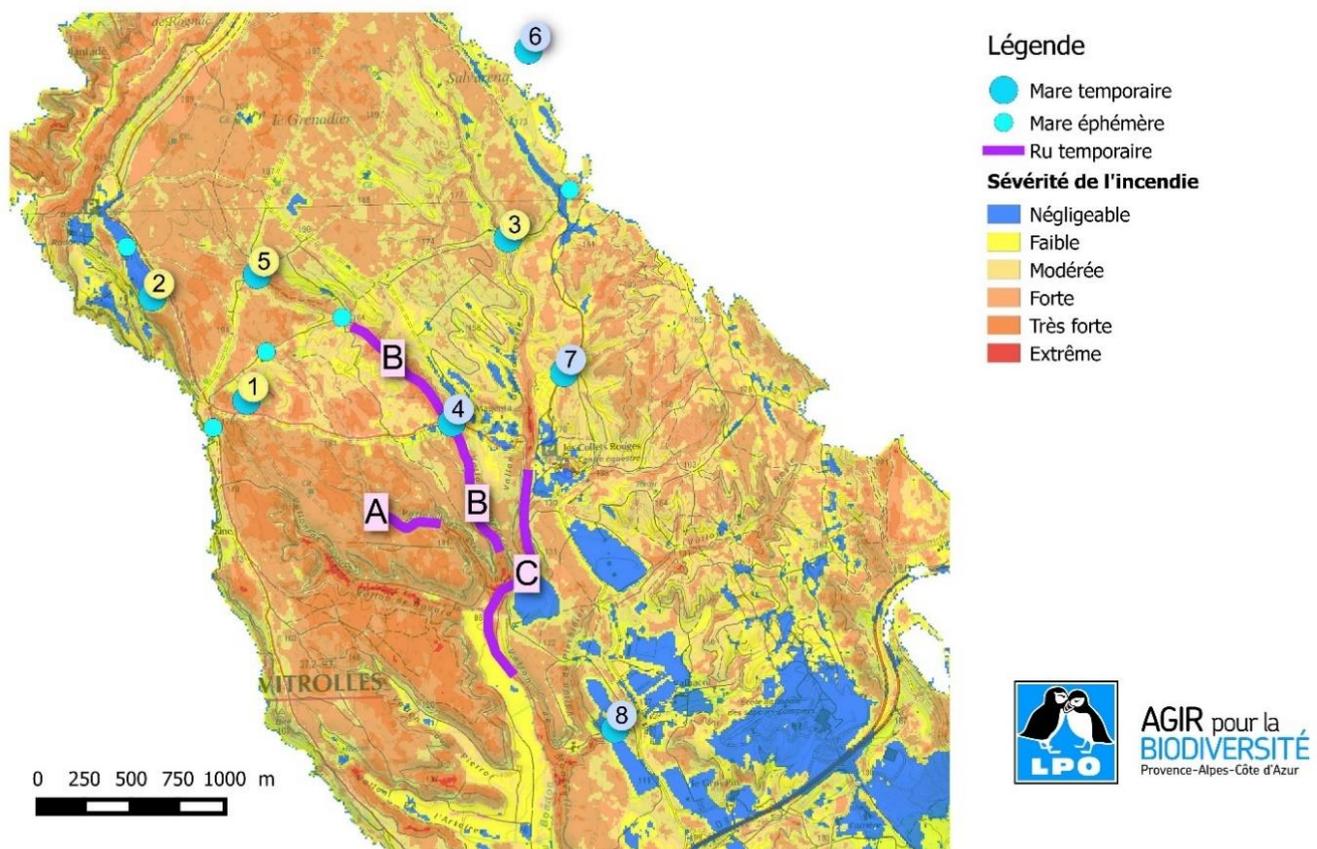
### 3. Amphibiens

#### Suivi des amphibiens 2019-2020

La zone suivie depuis 2016 s'étend sur partie importante du Plateau de Vitrolles. En tout 8 mares et 3 rus, répartis sur environ 1000 hectares, font l'objet de visites régulières diurnes et nocturnes. **4 mares (numérotée en jaune sur la carte 3.1.) sont concernées par un suivi par CMR régulier.** Le tableau précise le nom des sites et le type de suivi effectué.

Quelques mares éphémères (près ou sur les pistes DFCI) font aussi l'objet d'observations opportunistes.

Le fond de carte montre la sévérité de l'incendie de 2016, les zones de fortes sévérités sont celles où la masse végétale brûlée est la plus importante, entraînant un feu plus violent et une chaleur plus pénétrante dans le sol. Cette carte est obtenue par les données infrarouge du satellite Sentinel-2A (voir ESA, 2015). Pour plus de détails techniques, on pourra se référer à GRIMAL & *al.*, 2018.



*Carte 3.1. : Carte de situation avec l'ensemble des sites suivis. Fond de carte précisant la sévérité de l'incendie 2016. Contient des données Copernicus (2017).*

Les sites 1 à 6 sont des mares artificielles créées pour divers usages : évacuation du ruissèlement (1, 2), alimentation de la faune et biodiversité (3, 4, 5, 6). Elles font au plus quelques dizaines de mètres carrés et leur profondeur varie entre 50 cm et 100 cm. Elles sont toutes asséchées en été, sauf si le temps

est très pluvieux. Les sites 3, 5 et 6 restent en eau plus longtemps que les sites 1, 2 et 5.

Le site 7 est rempli fréquemment pour servir d'obstacle équestre, il est en eau permanente. Le site 8 est plus grand et plus profond, il devait servir à la gestion des incendies mais il s'assèche régulièrement en été.

Tableau 3.1. : Sites suivis et détails des méthodes utilisées.

	Nom	Méthodes utilisées
<b>Mares</b>		
1	<b>Mare aux abeilles</b>	Visites diurnes / Visites nocturnes / <b>Suivi CMR</b>
2	<b>Fond de carrière</b>	Visites diurnes / Visites nocturnes / <b>Suivi CMR</b>
3	<b>Lavogne du Gourgoulousier</b>	Visites diurnes / Visites nocturnes / <b>Suivi CMR</b>
4	Retenue de Magenta	Visites diurnes / Visites nocturnes
5	<b>Lavogne de Cantarel</b>	Visites diurnes et nocturnes / <b>Suivi CMR</b>
6	Mare de Salvarenque	Visites diurnes / Visites nocturnes / CMR ponctuelle
7	Cross des Collets Rouges	Visites diurnes / Visites nocturnes / CMR ponctuelle
8	Retenue de Valbacol	Visites diurnes / Visites nocturnes / Enregistreurs
<b>Rus</b>		
A	Vallon du Livon	Visites diurnes / Visites nocturnes / CMR ponctuelle
B	Vallon de Cantarel	Visites diurnes
C	Vallon du Gourgoulousier	Visites diurnes

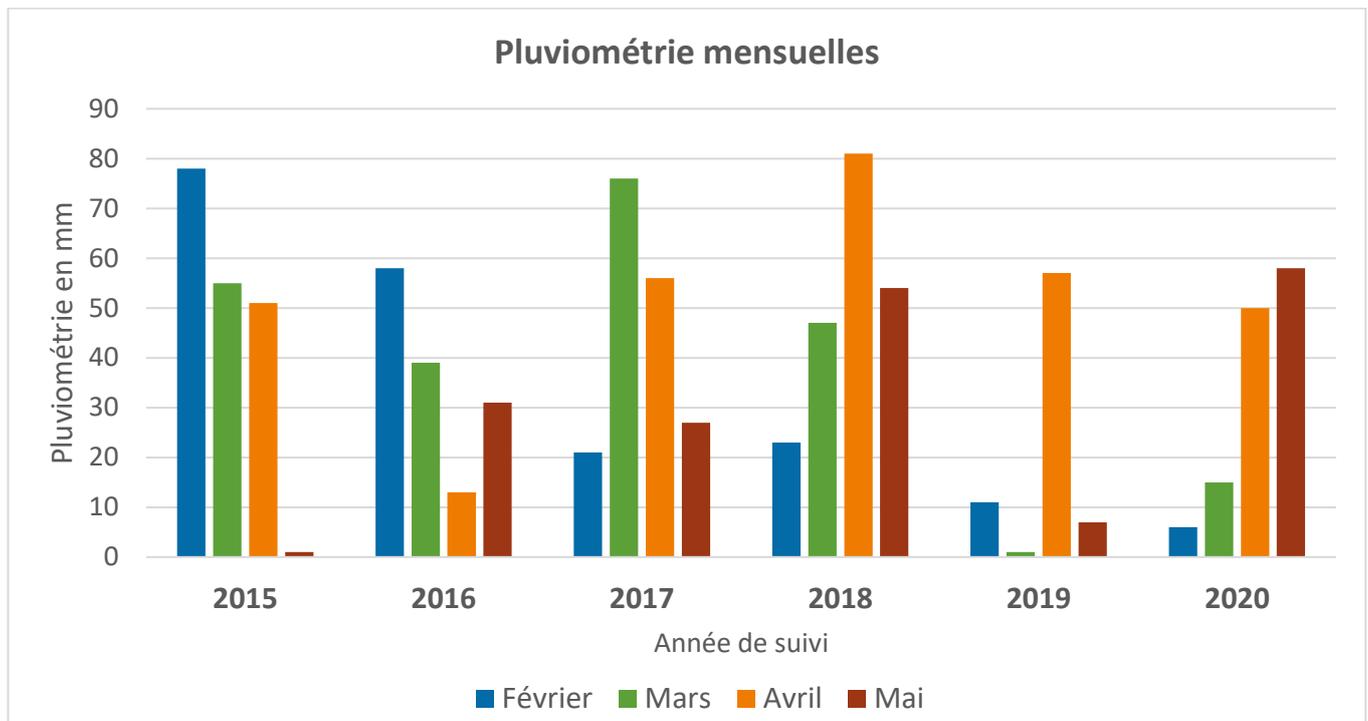
Les environs de tous les sites ont été **fortement impactés par le feu de 2016**, avec une végétation entièrement détruite en surface. Cette végétation n'a commencé à réellement repousser qu'à partir d'avril 2017, même si certains buissons isolés avaient déjà repris en automne 2016 (kermès, filaires, daphnés). En 2018, 2019 et 2020, la végétation a très fortement repoussé.

**En 2019** le suivi s'est poursuivi normalement sur l'ensemble des sites **mais la météo a été particulière avec de rares pluies au printemps** et centrées en avril, ce qui a limité fortement le nombre de sessions.

**En 2020, la situation sanitaire a gêné fortement le suivi** au printemps, qui s'est

limité aux sites 1 et 2. Le mois de mars a été encore peu pluvieux, perturbant le suivi. Dans la suite de cette partie, **seuls les sites 1 et 2 feront donc l'objet d'une synthèse quantitative. Les autres sites feront l'objet d'une synthèse plus générale.**

La figure ci-dessous synthétise les pluviométries mensuelles de 2015 à 2020. **Les mois de mars (couleur orange) 2019 et 2020 sont particulièrement secs, avec des conséquences sur la reproduction des amphibiens**



*Figure 3.1. : Pluviométrie mensuelle entre février et mai, pour l'ensemble des années de suivi. Les mois de mars 2019 et 2020 sont particulièrement secs.*

### Suivi 2019-2020 par site

#### Mare aux Abeilles

La Mare aux abeilles a permis la reproduction de deux espèces : le **Crapaud calamite** (qui sera étudié plus bas) et le **Pélodyte ponctué**. En 2019 elle était à sec

jusqu'en avril, ce qui a sérieusement restreint la reproduction des Crapauds calamites. En 2020, le mois de mars a encore été assez sec, entraînant des comportements étonnants avec des femelles pondant sur le sol sec (voir photo ci-dessous).



*Crapauds calamites en reproduction sur le sol sec de la mare. Des pontes ont été retrouvées le lendemain. Mars 2020 © François Grimal*

## Fond de carrière

Ce site abrite la reproduction de 3 espèces : **Pélodyte ponctué**, **Crapaud calamite** et **Rainette méridionale**. Le **Crapaud épineux** y est observé mais la reproduction semble difficile car les mares s'assèchent trop vite. Pour la **Grenouille rieuse**, seuls des individus isolés ont été observés, sans preuve de reproduction.



*Mare principale du site Fond de carrière © François Grimal*



*Pélodytes ponctués en reproduction dans la mare de Fond de carrière © François Grimal*

## Lavogne du Gourgoulousier

La lavogne est petit à petit colonisée par des characées et c'est un des sites du Plateau qui reste en eau le plus longtemps. En 2019 et 2020, elle a permis la reproduction de quatre espèces : **Pélodyte Ponctué**, **Crapaud épineux**, **Crapaud calamite** et **Rainette méridionale**. **Ce projet est donc une réussite** et remplace parfaitement le vallon proche, qui

n'est plus en eau assez longtemps depuis plusieurs années.

La **Grenouille rieuse** semble coloniser le site, via les sites proches (mare de Salvarenque, cross des Collets Rouges). **En 2020, au moins deux mâles étaient présents** en situation de vocalise. Cependant, aucun amplexus ni larves n'ont été observés, mais c'est sans doute une question de temps. La présence de cette espèce invasive justifie le

choix de gestion consistant à laisser la mare s'assécher naturellement en juin ou juillet, limitant normalement les chances de reproduction.

### **Retenue de Magenta**

La retenue de Magenta a vu son revêtement étanche complètement détruit par le feu. L'eau ne reste plus longtemps, ce qui limite son intérêt au niveau des amphibiens. Les Peupliers blancs repoussent fortement aux alentours et risquent de coloniser le bassin.

### **Lavogne de Cantarel**

La lavogne de Cantarel permet la reproduction du Crapaud calamite et du

Pélodyte ponctué. Les individus de *C. calamites* proviennent en partie des sites 1 et 2, qui y viennent en fin de printemps.

Le suivi de la colonisation de cette mare plus récente va se poursuivre.

### **Les rus**

Les vallons du Plateau abritent des ruisseaux temporaires, avec des sources multiples. Lorsqu'il pleut en automne et en hiver, ils peuvent rester en eau suffisamment longtemps pour permettre la reproduction **du Pélodyte ponctué et du Crapaud calamite.**

La question se pose pour le Crapaud épineux, observé en amplexus (voir photo).



*Crapaud épineux en reproduction dans une vasque du Vallon de Livon © François Grimal*

Avec leur dynamique entièrement naturelle, ces ruisseaux sont très intéressants et méritent des efforts de conservation.



*Site de reproduction du Pélodyte ponctué et du Crapaud calamite dans le ruisseau du Livon © François Grimal*

### **Autres sites**

Les 3 derniers sites (6,7 et 8) n'ont pas fait l'objet d'un suivi important en 2019 et 2020.

### **Conclusion**

**Les suivis 2019 et 2020 ont confirmé le peu d'impact qu'avait eu l'incendie de 2016 sur les populations d'amphibiens.** La seule conséquence grave est la destruction fonctionnelle de la mare de Magenta. **Ce site pourrait faire l'objet d'un projet de réhabilitation.**

Finalement, la météo annuelle est un facteur aussi impactant que l'incendie.

Les deux lavognes construites en 2014 et 2016 fonctionnent bien et les amphibiens les utilisent de plus en plus. Leur bonne étanchéité permet d'assurer une bonne période de remplissage, y compris les années plus sèches, limitant l'impact de la météo. **La Lavogne de**

**Cantarel subit néanmoins un comblement partiel par la boue qui descend par le vallon et mériterait un nettoyage en fin d'été 2021.**

## Suivi CMR des Crapauds calamites

### Méthode

Pour reconnaître un individu déjà capturé, une méthode par **capture photographique du motif dorsal** est utilisée (voir ci-dessous). Ce motif est unique pour chaque individu et il varie peu dans le temps à l'âge adulte (figure ci-dessous).



Marquage photographique d'un individu. Recadrage de l'image pour la normaliser. © Laurent Rouschmeyer et François Grimal

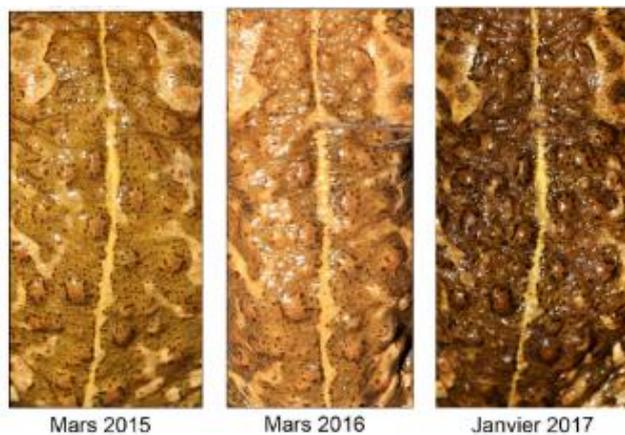


Figure 3.2. : Même individu capturé à 3 reprises. Le motif dorsal varie très peu avec le temps. © François Grimal

**Seuls les mâles matures sont considérés dans cette étude.** En effet les femelles passent peu de temps sur les sites de reproduction et leur taux de recapture est faible. **Pour des raisons éthiques,** les individus en amplexus sont photographiés tels quels, ce qui limite encore plus le suivi des femelles (qui sont « cachées » dessous).

Chaque année, en fin d'hiver, au printemps et parfois en été, plusieurs sites sont visités plusieurs fois après chaque épisode pluvieux. En 2020, la situation sanitaire et les diverses interdictions n'ont permis qu'un accès partiel à certains sites, **pour la suite de l'analyse nous nous concentrerons donc sur les deux sites les plus suivis : la Mare aux abeilles et Fond de carrière.**

Le tableau ci-dessous résume le nombre de visites des années 2015 à 2020. A chaque visite, un certain nombre de mâles sont « capturés ». Chaque photographie est datée et géolocalisée. Pour aider à la reconnaissance des individus, un logiciel spécifique est utilisé : *Hotspotter* (CRALL & al., 2014).

Tableau 3.2. : Synthèse du nombre de visites par site, années 2015 à 2020.

Site / Année	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Abeilles	11	10	16	12	7	12
Carrière	13	8	11	9	5	6

Les sorties ont eu lieu à partir du mois de mars, toujours après des épisodes pluvieux (délai de 1 à 4 jours). **Elles démarrent dès le coucher du soleil**, en particulier en mars car la baisse de température nocturne limite ensuite fortement l'activité.

Chaque site fait l'objet d'une visite **selon un parcours précis et identique à chaque fois**. Les individus sont recherchés à la lampe frontale, d'abord aux environs terrestres du site, puis directement dans l'eau. **Ils sont capturés à la main seulement si c'est indispensable**, sinon la photographie est prise directement.

La visite d'un site dure de 20 à 40 minutes selon le nombre d'individus présents. Une soirée de terrain dure de 1h30 à 3h, selon les conditions de température.

Après une recherche des correspondances entre les photographies d'une sortie et celle de la base d'images de chaque site, un historique de capture est complété pour chaque individu, dans un tableur. A la fin de la saison, on obtient un historique de complet de chaque individu sur chaque site, prêt à être analysé.

**Pour chaque site, afin d'homogénéiser l'effort entre années (quand c'est possible), un nombre restreint de visites annuelles est retenu (sous-échantillonnage)**. Ces visites sont choisies entre mi-février et début mai. La saison chaude est exclue pour éviter que les individus puissent partir puis revenir sur leur site, ce qui serait contraire aux conditions d'application des modèles (voir tableau ci-dessous).

Tableau 3.3. : Sous-échantillonnage des visites par site sur la période d'étude.

Site	Années analysées	Période retenue	Visites par an	Visites totales
Abeilles	2015-2020	Mi-février/début mai	8/10/12/8/7/9	54
Fond de carrière	2015-2020	Mi-février/début mai	8/8/8/8/5/4	41

Les historiques sont analysés dans les logiciels *U-Care* (CHOQUET & al., 2009) et *Mark* (WHITE & BURNHAM, 1999). L'objectif est de calculer la (super-)population de mâles présente chaque année et la survie interannuelle, pour chaque site. *U-Care* permet de s'assurer de la qualité de l'ajustement des données par divers tests statistiques, *Mark* permet de calculer et comparer les modèles.

Le modèle principal utilisé est du type « robust design » en population ouverte (KENDALL & al., 1997).

Les principales hypothèses du modèle sont les suivantes :

- Tous les individus présents sur le site de reproduction ont la même probabilité d'être capturés (homogénéité).
- Les individus peuvent arriver après la première date et partir avant la

dernière. Tout départ du site est définitif pour la saison (hypothèse de population ouverte type « POPAN », WHITE & BURNHAM, 1999).

- La survie apparente est calculée entre chaque saison (« robust design »)

Pour s'assurer de la qualité des données, les données sont parallèlement regroupées par « macro » session annuelle. Cet historique simplifié est analysé avec le modèle de Cormack-Jolly-Seber (modèle CJS, voir LEBRETON & *al.*, 1992).

Diverses contraintes sont comparées en cherchant le meilleur compromis entre biais et variance : égalité de certaines probabilités de capture et/ou de certaines survies apparentes. On obtient alors un modèle « optimal ».

### Gestion des individus en transits et des faux négatifs.

Les analyses des années précédentes ont montré qu'un certain nombre d'individus étaient des individus en transit. Ces individus viennent une seule fois sur le lieu de reproduction mais n'y sont pas fidèles. Il faut les gérer à part dans la modélisation.

Un autre problème connu est celui des faux négatifs. Même si le taux de faux négatifs est faible, il est impossible de garantir qu'un individu capturé est bien reconnu par le duo

logiciel-humain. Le taux de faux négatif est supposé faible (de l'ordre de quelques %) mais non nul. Cela crée des « individus fantômes » et entraîne un biais plus ou moins important sur l'estimation de la survie.

Il existe une méthode efficace pour éliminer ces deux problèmes. **La première capture d'un individu est tout simplement mise de côté.** À partir de la deuxième, on compte toutes les captures normalement, **qu'elles aient lieu la même année ou des années différentes.**

Cette méthode est avantageuse mais elle a un coût : elle diminue virtuellement la probabilité de capture et donc la précision des résultats. Certains individus changent de cohorte annuelle, ce qui fausse l'estimation des populations des premières années. Néanmoins avec une pression d'observation suffisante on obtient des probabilités de survie non biaisées et suffisamment précises. Dans le contexte d'un suivi post-incendie, c'est bien la survie le paramètre pertinent.

### Résultats

#### Mare aux abeilles

Le tableau ci-dessous résume les statistiques de capture entre 2015 et 2020 (soit 6 saisons) (« *m*-array », voir CHOQUET & *al.*, 2009).

Tableau 3.4. : Synthèse des captures pour le site 1, Mare aux abeilles.

Année	Mâles capturés initialement	Recapturés à partir de 2016	Recapturés à partir de 2017	Recapturés à partir de 2018	Recapturés à partir de 2019	Recapturés à partir de 2020	Total de recaptures
2015	34	24	6	1	0	0	31
2016	46	-	28	1	0	1	30
2017	94	-	-	78	2	1	81
2018	113	-	-	-	62	7	69
2019	78	-	-	-	-	-	55

Le manque de pluie en mars 2019 et 2020 a empêché un suivi correct sur ce mois, qui est d'habitude le pic de reproduction. On peut d'ailleurs constater que 7 individus sont revenus en 2020 après avoir raté la période 2019. **Ce problème de météo pourrait avoir influencé la survie apparente des individus**, sans que ce soit lié à de la surmortalité : migration vers un autre site, non reproduction. Le modèle CJS permet d'estimer le paramètre de dispersion des données. Avec une valeur médiane très proche de 1, on a quasiment une distribution multinomiale ce qui montre que les hypothèses de départ sont bien respectées.

Le tableau 3.5. donne les survies, estimées avec le modèle « robust design ». On note un schéma quasi périodique avec une bonne année suivi d'une année plus mauvaise. La survie de la dernière année est seulement une valeur indicative. La baisse de survie apparente

l'année post-incendie est du même ordre que celle en 2019, année très sèche qui a gêné la reproduction et peut entraîner des départs ou de la mortalité faute de nourriture.

*Tableau 3.5. : Survies estimées avec le modèle « robust design », Mare aux abeilles.*

PARAMETRE / MODELE	MODELE « ROBUST DESIGN »
<b>SURVIE RESIDENTS</b>	
<b>2015-2016</b>	0,91 [0,83 ; 0,95]
<b>2016-2017</b>	0,68 [0,54 ; 0,80]
<b>2017-2018</b>	0,91 [0,83 ; 0,95]
<b>2018-2019</b>	0,64 [0,54 ; 0,73]
<b>2019-2020</b>	0,74 [0,74 ; 0,74]

### Fond de carrière

Le tableau ci-dessous résumé les statistiques de capture entre 2015 et 2020 (soit 6 saisons).

**Tableau 3.6. : Synthèse des captures pour le site 2, Fond de carrière.**

Année	Mâles capturés initialement	Recapturés à partir de 2016	Recapturés à partir de 2017	Recapturés à partir de 2018	Recapturés à partir de 2019	Recapturés à partir de 2020	Total de recaptures
<b>2015</b>	<b>76</b>	55	1	0	0	0	<b>56</b>
<b>2016</b>	<b>89</b>	-	37	2	3	0	<b>42</b>
<b>2017</b>	<b>60</b>	-	-	44	1	0	<b>45</b>
<b>2018</b>	<b>62</b>	-	-	-	24	1	<b>25</b>
<b>2019</b>	<b>41</b>	-	-	-	-	24	<b>24</b>

Le manque de pluie en mars 2019 et 2020 a moins gêné le suivi que pour le site 1, les crapauds ayant un pic de reproduction plus long et décalé vers avril.

Le modèle CJS permet d'estimer le paramètre de dispersion des données. Avec une valeur médiane très proche de 1,5, on a une distribution qui s'éloigne un peu de la distribution multinomiale ce qui montre que

les hypothèses de départ ne sont pas respectées à 100%. La présence de sites temporaires ailleurs dans la carrière (encore en activité) pourrait expliquer ce problème, les individus pouvant aller de site en site assez facilement et donc venir, repartir et revenir, ce qui est contraire aux hypothèses du modèle. Le tableau ci-dessous donne les survies, estimées avec le modèle « robust design ».

Tableau 3.7. : Survies estimées avec le modèle « robust design », Fond de carrière.

PARAMETRE / MODELE	MODELE « ROBUST DESIGN »
SURVIE RESIDENTS 2015-2016	0,76 [0,68 ; 0,83]
2016-2017	0,48 [0,38 ; 0,58]
2017-2018	0,76 [0,68 ; 0,83]
2018-2019	0,44 [0,32 ; 0,56]
2019-2020	0,76 [0,68 ; 0,83]

On note encore un schéma quasi-périodique avec une bonne année suivi d'une année plus mauvaise. La baisse de survie apparente l'année post-incendie est encore du même ordre que celle en 2019.

### Discussion

Pour interpréter ces résultats, il est pratique de rassembler les survies apparentes des deux sites sur un même graphique, ci-dessous.

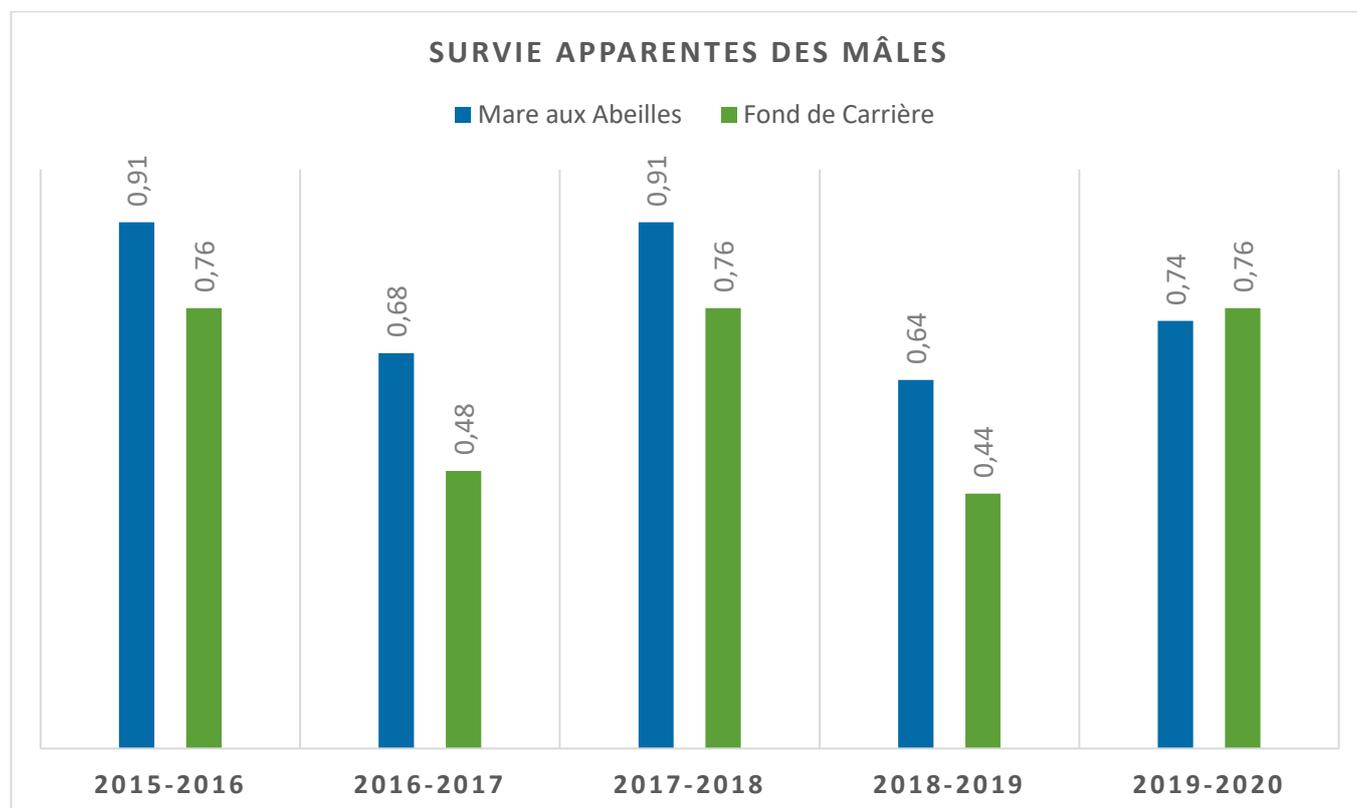


Figure 3.2. : Survies apparentes des mâles sur les deux sites suivis.

On constate **que les tendances sont parallèles** ce qui tendrait à appuyer l'existence de causes globales pour la baisse de survie apparente entre 2016 et 2017 (l'incendie de 2016 ?) et entre 2018 et 2019 (la sécheresse prononcée ?).

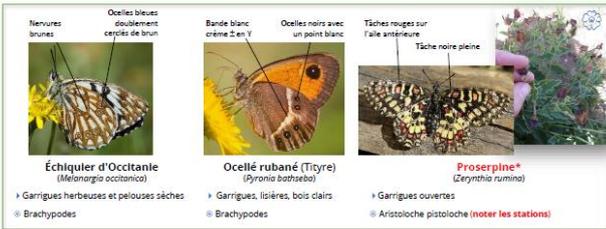
La survie sur le site 1 reste meilleure dans tous les cas (sauf en fin de suivi mais la dernière année est toujours baisée avec ces modèles). Sur le site 2, le manque de végétation (abris) et l'activité de la carrière

peuvent logiquement entraîner un surplus de mortalité.

Ces données permettent une conclusion importante : **un incendie est une perturbation réelle pour les Crapauds calamites mais son effet n'est pas supérieur à d'autres variations naturelles, liées sans doute à la météo.**

En 2021 le suivi sera poursuivi sur ces deux sites.





\*Espèces patrimoniales à noter tout au long des prospections

Saisie : [www.faune-paca.org](http://www.faune-paca.org) en précisant le numéro de transect en Remarques.  
Pour localiser les stations d'Aristoloches pistioches, saisir comme pour une observation de Proserpine (Nombre = 0 ou autre) et indiquer en Remarque "x pied(s) d'Aristoloches pistioches"

Crédits photo : André Simon, Thomas Bresson, Laurent Rouchonmeyer, Daniel Dupuy, Aurélien Audrevert



Tableau 4.1 : Prospecteurs des journées participatives autour du 19 mai 2020.

Prospecteurs	Transects
Aurélie JOHANET, Clément DURET	5, 6, 7, 10
François GRIMAL	23 (08 mai), 15, 24, 25 (22 mai), 31
Patrick HÖHENER	11, 27, 29, 30
Anaïs FERL	8, 9, 26



Équipement de la journée © François Grimal

## Résultats 2020

Les journées de prospection participatives autour du 19 mai 2020 ont permis à 5 observateurs d'inventorier **16 transects**.

En total, **408 observations ont été réalisées sur le plateau correspondant à 27 espèces** (Figure 4.1). **20 espèces ont été contactées sur les transects, qui ont totalisé 246 observations. L'espèce la plus observée a été l'Échiquier d'Occitanie (57 % des observations)**, suivi du Tityre (Ocellé rubané) (17 %), puis du Myrtil (6 %).



Figure 4.1. Nombre d'individus contactés par espèce sur le Plateau de Vitrolles lors des journées participatives autour du 19 mai 2020.



## L'Échiquier d'Occitanie

(*Melanargia occitanica*)

Papillon blanc à fins dessins noirs sur le dessus, bien caractérisé par le revers de l'aile postérieure aux nervures soulignées de brun. Les ocelles submarginaux du dessous de l'aile postérieure sont bien marqués et pupillés de bleu clair.

Répandu en région méditerranéenne, il apprécie les garrigues herbeuses et les pelouses sèches. Les plantes hôtes de la chenille sont des poacées (graminées) : *Brachypodium*, *Dactylis*, *Lygeum*.

Sa période de vol s'étend de fin avril à fin juin en une seule génération.



© Patrick Höhener

### Répartition sur les transects

La répartition des différentes espèces sur les transects inventoriés cette année est illustrée figure 2.

Certaines stations de garrigues herbeuses ont vu des pics d'abondance d'Échiquier d'Occitanie, tel que sur les transects 6, 10, 23. Localement, les espaces plus buissonnants ont attiré le Tityre (Ocellé rubané) et le Myrtil. Les piérides restent quant à elles associées aux stations riches en crucifères, telles que sur le transect 5, très utilisé par les chevaux pour le saut d'obstacle et l'abreuvement. Plus ponctuellement, on observe les azurés sur

fabacées et plantes mellifères (Thym etc.), mais aussi le Souci, les Mélitées.

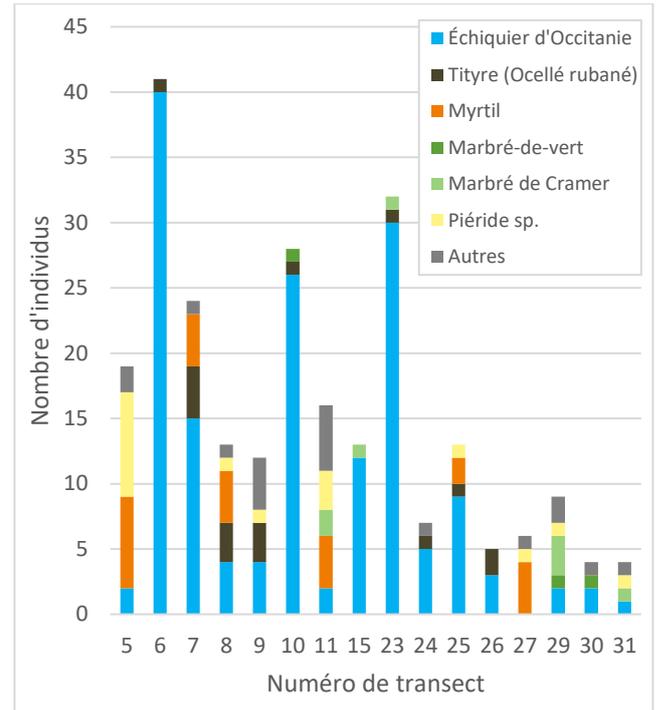


Figure 4.2. Répartition des espèces sur les transects en 2020



Transect 5 © Aurélie Johanet



Transect 6 © Aurélie Johanet



Transect 7 © Aurélie Johanet



Transect 10 © Aurélie Johanet

### Comparaison avec les autres années

L'évolution des effectifs de papillons de jour sur les transects en commun entre les années pré-incendie (2013) et post-incendie (2017 à 2020) est illustrée Figure 3.

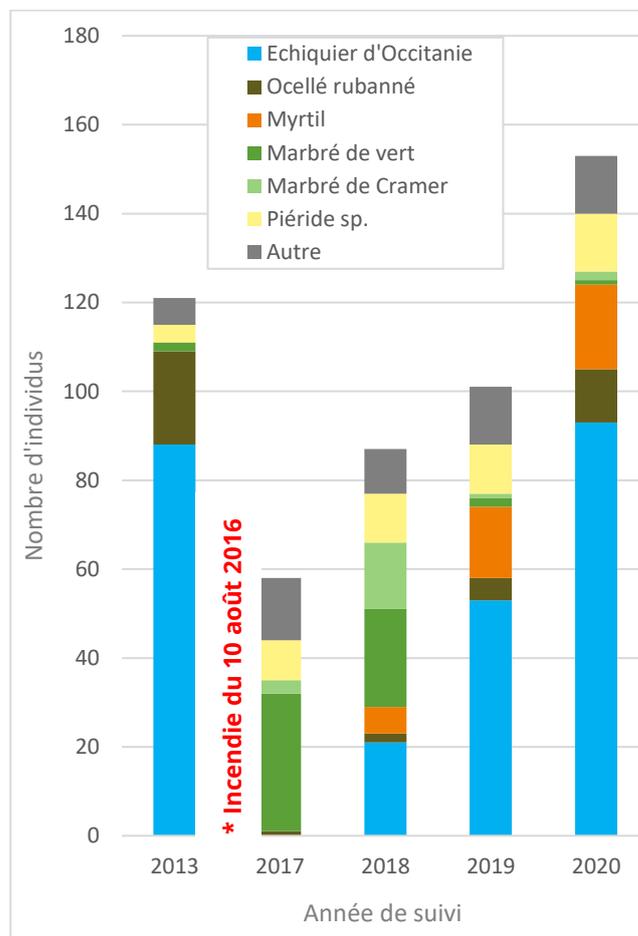


Figure 4.3. Evolution des espèces année après année sur les transects en commun. Pour plus de clarté, les espèces les plus indicatrices sont illustrées ; les autres ont été regroupées.

Avec l'année 2020, l'année 2013 pré-incendie est celle enregistrant les plus grandes abondances. **Les effectifs évoluent positivement** au fil des années suivant l'incendie. En 2016, le feu a pu causer la perte de nombreux œufs, chrysalides et chenilles, qui ont eu peu de chances d'échapper aux flammes, et donc impacter les populations. D'autre part, de nombreuses plantes hôtes d'espèces ont régressé voire disparu cette année-là. Les papillons ont une grande faculté de recolonisation par dispersion. C'est leur lien particulier avec la végétation qui fixe leur abondance, en tout cas si des populations proches existent.

L'**Échiquier d'Occitanie**, absent en 2017, est, depuis, en progression constante avec la

revégétalisation en poacées (brachypodes), notamment dans les vallons. L'**Ocellé rubané**, qui avait presque disparu des transects, est en progression. Il est aussi lié aux brachypodes mais sa progression plus tardive montre qu'il a des besoins écologiques plus complexe, relié à des milieux plus fermés. Le **Myrtil** n'avait pas été contacté à l'occasion de ces transects en 2013 ; cependant on l'observe facilement dans les secteurs non incendiés partout sur l'Arbois. Il est de plus en plus visible depuis 2017.

A l'inverse, les **Marbré-de-Vert** étaient ultra majoritaire en 2017, tirant profit d'une explosion florale des résédas. La deuxième année les **Marbrés de Cramer** se sont rajoutés en profitant d'autres crucifères, plutôt en secteur de garrigue. Les autres **piérides** sont plus inféodées aux terrains remaniés (plutôt en secteurs de friche). Tous avaient profité de l'incendie avec la repousse rapide de leurs plantes hôtes (Brassicacées).

Les proportions d'espèces suivent la dynamique de fermeture des milieux : annuelles et bulbeuses -> pelouses -> garrigue.

Cette année 2020 semble être la transition entre les proportions observées post-incendie et le retour à l'état initial de 2013. En effet le plateau se revégétalise et les habitats présents avant l'incendie se reforment lentement. Davantage de petites espèces (Azurés, Thècles, Hespéries, etc.) sont encore attendues.



*Hespérie des sangisorbes* © Patrick Höhener



*Hespérie du chiendent* © Patrick Höhener



*Ocellés rubannés et myrtil* © François Grimal



*Fadet des garrigues* © François Grimal



*Thècle du kermès* © Patrick Höhener

*Marbré de Cramer* © Patrick Höhener



*Marbré-de-vert* © Patrick Höhener



*Mélitée du plantain* © Patrick Höhener



*Piérade de la rave* © Patrick Höhener



## Suivi des espèces patrimoniales

### La Proserpine

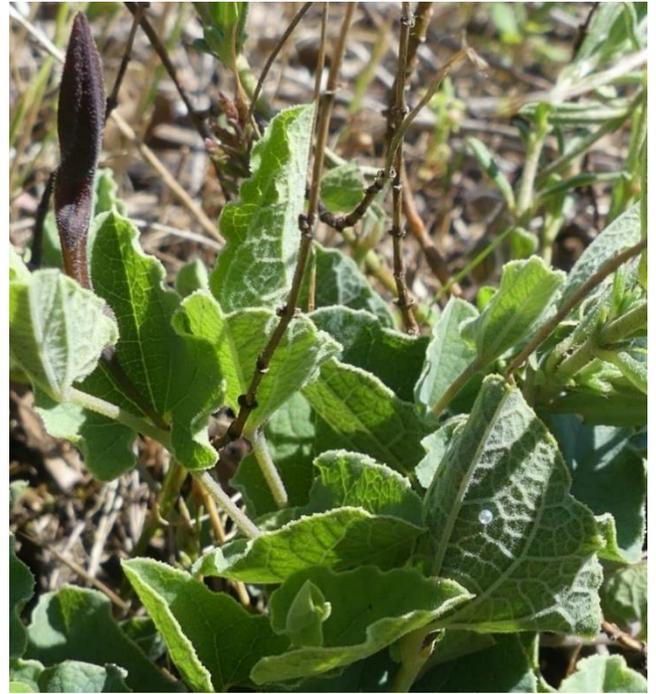
Lors de la journée participative du 19 mai 2020, **5 œufs de Proserpine** ont été contactés au niveau de la station à Aristoloché pistoloche du Gourgoulousier, attestant de la reproduction de l'espèce sur le plateau. A noter que la période de confinement sans accès au plateau a fortement limité la période de prospection habituelle.



*Recherche d'œufs et chenilles de Proserpine sur Aristoloché pistoloche © Aurélie Johanet*



*Belle station d'Aristoloché pistoloche près de la lavogne du Gourgoulousier © Aurélie Johanet*



*Œuf de Proserpine à différents stades de développement : du blanc nacré au bleu pétrole lorsque la chenille est prête à éclore © Aurélie Johanet, le 19 mai 2020*

### Le Marbré de Lusitanie

Aucun Marbré de Lusitanie n'a été contacté. A noter que la période de confinement sans accès au plateau de Vitrolles a fortement limité la période de prospection habituelle (mars-mai ; le 1er individu ayant été observé ailleurs sur le plateau de l'Arbois le 17 mars). Rappelons que 2019 était une année à marquer d'une pierre blanche pour l'espèce.

## 5.Orthoptères

### Méthodologie

L'inventaire protocolaire des orthoptères (criquets et sauterelles) s'est poursuivi en 2020 dans les mêmes conditions qu'en 2017, 2018 et 2019. Il s'est déroulé sur la journée du 4 septembre 2020. La période choisie permet de contacter un maximum d'espèces à l'état adulte. Le protocole employé est celui du **chronoinventaire** fondé sur le parcours libre au sein d'une station sur un temps donné. Cet échantillonnage ponctuel semi-quantitatif des populations permet une standardisation pour le **suivi dans l'espace et dans le temps** de l'évolution de l'abondance des espèces ainsi que de la composition des communautés.

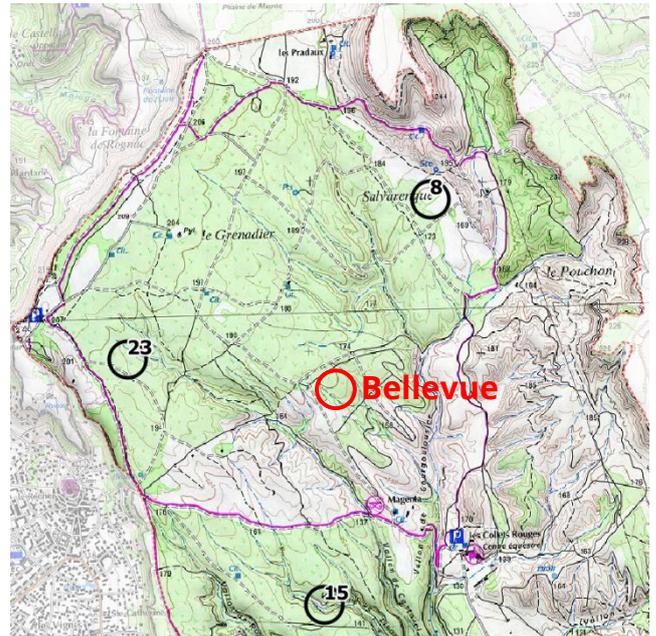
Les orthoptères, contrairement à d'autres groupes d'insectes comme les papillons, ne sont pas directement sensibles à la composition floristique, mais plutôt à la **structure de la couverture végétale**. Par conséquent, ils sont de **bons indicateurs des modes de gestion d'un espace et de son évolution spontanée**.

Un échantillonnage du site a été réalisé dans trois grands types de milieux représentés sur le Plateau de Vitrolles. Chaque milieu a été parcouru à raison de neuf séries de 5 minutes d'inventaire, soit 45 minutes d'observation dans chacun des trois milieux échantillons. Ces trois milieux ont été choisis parmi les stations inventoriées pour les papillons (Carte 5.1) :

- Station 23 : Garrigue du Grenadier
- Station 15 : Vallon de Livon
- Station 8 : Plaine agricole de Salvarenque

Cette année, dans le cadre de l'évaluation du Refuge LPO de Magenta, une quatrième station a été étudiée, au niveau des ruines de la ferme de Bellevue.

Les stations ont été suivies par quatre observateurs : Aurélie JOHANET, Patrick HÖHENER, Aurélie TORRES, Clément DURET.



*Carte 5.1: Localisation des trois stations de chrono-inventaire des orthoptères. La numérotation correspond à celle des transects papillons. Fond de carte © IGN.*

### Résultats

En total, **273 observations ont été réalisées sur le plateau, correspondant à 19 espèces** a été réalisée pendant cette journée. 270 observations ont été réalisées sur les 4 stations correspondant à 17 espèces. Le Tableau 5.1 synthétise ces observations et reprend celles des années précédentes sur les mêmes stations.

Tableau 5.1 : Résultat des chrono-inventaires d'orthoptères par station, réalisés selon 9 séries de 5 minutes.

Nom espèce	Nom scientifique	2017				2018				2019				2020				Total général
		23	15	8	Total	23	15	8	Total	23	15	8	Total	23	15	8	Total	
Criquet de Barbarie	<i>Calliptamus barbarus</i>					1	12	2	15	1	2	2	5	2	1		3	23
Criquet strié	<i>Euchorthippus chopardi</i>					1			1									1
Criquet blafard	<i>Euchorthippus elegantulus</i>			8	8			6	6	1	1	7	9	1	1	41	43	66
Criquet des pins	<i>Chorthippus vagans</i>															1	1	1
Criquet des garrigues	<i>Omocestus raymondi</i>									8	14	3	25	6	20	1	27	52
Criquet marocain	<i>Dociostaurus maroccanus</i>					3	2	1	6									6
Criquet duettiste	<i>Chorthippus brunneus</i>		2	16	18		2		2	1			1					21
Criquet des Ibères	<i>Ramburiella hispanica</i>			1	1		1		1		2		2	5	31		36	40
Criquet des chaumes	<i>Dociostaurus genei</i>															1	1	1
Criquet de Jago occidental	<i>Dociostaurus jagoi occidentalis</i>													5		1	6	6
Oedipode grenadine	<i>Acrotylus insubricus</i>			15	15	5			5			2	2					22
Criquet migrateur	<i>Locusta migratoria</i>		2		2													2
Criquet cendré	<i>Locusta cinerascens</i>															1	1	1
Aïolope automnale	<i>Aiolopus strepens</i>										4	2	6		1		1	7
Aïolope élancée	<i>Aiolopus puissant</i>											1	1					1
Oedipode soufrée	<i>Oedaleus decorus</i>					3			3									3
Oedipode turquoise	<i>Oedipoda caerulea</i>	1	2	3	6	2	3	5	10	1	3	20	24	8	1	35	44	84
Oedipode rouge	<i>Oedipoda germanica</i>						2		2									2
Oedipode aigue-marine*	<i>Sphingonotus caeruleus</i>	11	12		23	7	2	3	12	11	3	2	16	6	1	1	8	59
Criquet pansu	<i>Pezotettix giornae</i>			2	2							1	1					3
Pyrgomorphe à tête conique	<i>Pyrgomorpha conica</i>			9	9	1			1	6			6	4	1	1	6	22
Criquet égyptien	<i>Anacridium aegyptium</i>										1		1					1
Dectique à front blanc	<i>Decticus albifrons</i>						2	2	4						1		1	5
Decticelle côtière	<i>Platycleis affinis</i>					3	1	5	9						1		1	11
Decticelle chagrinée	<i>Platycleis albopunctata</i>						1	1	2					10		1	11	13
Decticelle à serpe	<i>Platycleis falx laticauda</i>							1	1			1	1					1
<b>Total Nombre d'individus</b>		<b>12</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	<b>84</b>	<b>26</b>	<b>28</b>	<b>26</b>	<b>80</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>41</b>	<b>100</b>	<b>47</b>	<b>59</b>	<b>84</b>	<b>190</b>	<b>264</b>
<b>Total Nombre d'espèces</b>		<b>2</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>26</b>

\**Sphingonotus* : Rapport longueur des élytres et longueur des fémurs souvent entre 2.10 et 2.20 chez le mâle rendant difficile la distinction avec *Sphingonotus sp* sur le Plateau de Vitrolles.

En complément des chronoinventaires sur ces stations, quatre autres espèces ont été notées au grès des déplacements, à la seconde lavogne du vallon du Cantarel : Criquet égyptien (*Anacridium aegyptium*), Oedipode rouge (*Oedipoda germanica*) et Oedipode soufrée (*Oedaleus decorus*).

## Comparaison avec les autres années

### Densité

Sur l'ensemble des 3 transects et dans les mêmes conditions de suivi, un nombre supérieur de captures a été réalisé en 2020 (190 individus) par rapport à 2019 (100 individus), 2017 (84 individus) et 2018 (80 individus) (Figure 5.1).

A noter qu'en 2017, le transect 8 sur la plaine agricole de Salvarenque avait vu des abondances très localisées de Criquet duettiste dans les franges d'herbes hautes, ainsi que d'Oedipode grenadine sur les espaces en jachère.

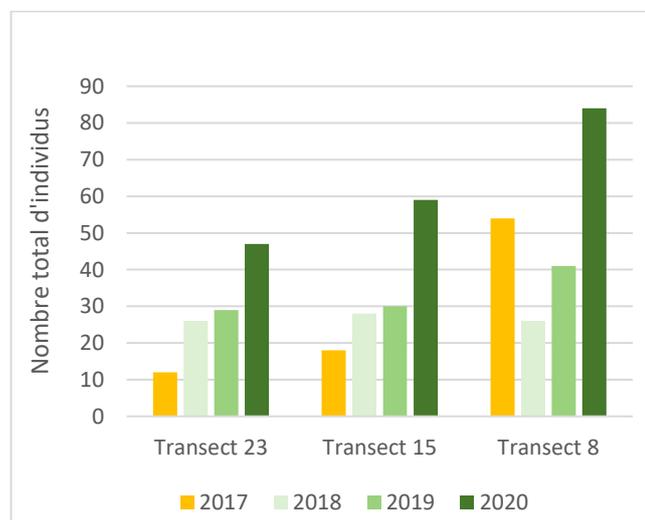


Figure 5.1 : Evolution annuelle de la densité en orthoptères par transect

### Richesse spécifique

En 2020, quatre nouvelles espèces ont été contactées sur les stations de chronoinventaire : le Criquet cendré (*Locusta*

*cinerascens*), le Criquet des chaumes (*Dociostaurus genei*), le Criquet de Jago occidental (*Dociostaurus jagoi occidentalis*) et le Criquet des pins (*Chorthippus vagans*).

En 2019, quatre nouvelles espèces avaient été contactées par rapport à 2017 et 2018 : le Criquet des garrigues (*Omocestus raymondi*), l'Aiolope automnale (*Aiolopus strepens*), l'Aiolope élancée (*Aiolopus puissantii*), espèces d'affinité méditerranéenne fréquentant les garrigues et pelouses sèches. Le Criquet égyptien (*Anacridium aegyptium*) avait quant à lui été contacté en milieu plus broussailleux de fond de vallon.

La richesse spécifique en orthoptères est comparable à celles de 2018 et 2019 sur chacun des 3 transects (7 à 10 espèces par placettes).

Sur chacun des 3 transects, elle est toujours supérieure à celle constatée en 2017 (Figure 5.2). Les sauterelles ont notamment confirmé leur présence pour cette quatrième année de suivi.

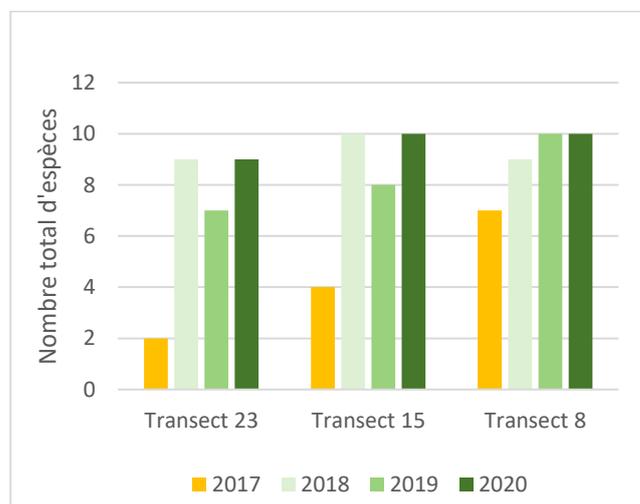


Figure 5.2 : Evolution annuelle de la richesse spécifique en orthoptères par transect

Le transect 23 dans la garrigue du Grenadier est celui où la diversification est la plus spectaculaire (2 espèces en 2017 vs 9 espèces en 2020). Celui-ci avait été

particulièrement touché par le feu ; un an après l'incendie, il n'abritait que deux espèces d'oedipodes pionnières habituées des milieux secs et rocheux avec végétation lacunaire (Oedipode turquoise et aigue-marine). En plus de nouvelles espèces de milieu sec (Caloptène de Barbarie, Criquet des garrigues, Criquet des Ibères), la revégétalisation attire des espèces de milieux plus évolués (Decticelle chagrinée dans les touffes d'herbes hautes, Pyrgomorphe à tête conique dans les parties de pelouses à Brachypodes rameux).



*Garrigue du Grenadier (n°23) © Aurélie Johanet*

Dans les éboulis du vallon de Livon nous notons cette année encore une importante population de Criquet des garrigues ; l'espèce ayant été contactée pour la première fois, en forte densité, en 2019. Cette année 2020 est marquée par l'explosion de la population de Criquet des Ibères dans les espaces de garrigue haute.



*Vallon de Livon (n°15) © Aurélie Johanet*

Le secteur agricole de Salvarenque, préservé de l'incendie, avec des beaux espaces de Brachypodes rameux, accueille quant à lui toujours, à la fois des espèces typiques de milieux herbacés thermophiles (grosse population de Criquet blafard), mais aussi des espèces de milieux secs et rocailleux (grosse population d'Oedipode turquoise).



*Friche agricole de Salvarenque (n°8) avec Argiope frelon au premier plan © Aurélie Johanet*

Par comparaison à d'autres groupes taxonomiques, chez les orthoptères, l'augmentation de la richesse spécifique n'est pas aussi graduelle et spectaculaire que chez les papillons : l'année 2018 avait déjà montré de belles diversités. De fortes densités de criquets en 2020 témoignent localement de bonnes conditions d'accueil des milieux.

### Refuge LPO de Magenta

Au niveau de la ruine de la ferme de Bellevue, de grands espaces de garrigue dégradée s'expriment avec ponctuellement des touffes de Brachypode rameux. Deux espèces sont largement majoritaires (Tableau 5.2) : le Criquet des Ibères dans les espaces rocailleux, et le Criquet blafard, davantage inféodé aux stations d'herbes hautes dans les microtalwegs.

*Tableau 5.2: Résultat des chrono-inventaires d'orthoptères sur le Refuge LPO de Magenta (Bellevue), réalisés selon 9 séries de 5 minutes.*

Nom d'espèce	Nom scientifique	#
Oedipode aigue-marine	<i>Sphingonotus caeruleus</i>	1
Criquet cendré	<i>Locusta cinerascens</i>	1
Criquet des Ibères	<i>Ramburiella hispanica</i>	30
Criquet des garrigues	<i>Omocestus raymondi</i>	9
Criquet blafard	<i>Euchorthippus elegantulus</i>	37
Dectique à front blanc	<i>Decticus albifrons</i>	2
TOTAL		80



*Pelouses du Refuge LPO de Magenta (Bellevue)*



*Criquet blafard (Euchorthippus elegantulus) © Patrick Höhener*



*Criquet égyptien (Anacridium aegyptium) © Patrick Höhener*



*Oedipode aigue-marine (Sphingonotus caeruleus) © Patrick Höhener*



*Oedipode turquoise (Oedipoda caerulescens)* © Patrick Höhener



*Decticelle côtière (Platycleis affinis)* © Aurélie Torres

## 6. Odonates

L'inventaire des libellules est basé sur la recherche des adultes (imagos), aisément reconnaissables sur le terrain. Leur observation peut se faire à faible distance avec une paire de jumelles. Cependant, pour certaines espèces, de nombreux détails ne sont observables qu'en main. Ces individus ont donc été capturés au filet, identifiés et relâchés immédiatement. Les immatures aux ailes encore fragiles n'ont pas été capturés.

La seule présence d'un adulte sur un point d'eau ne constitue pas une preuve de la présence permanente de l'espèce et encore moins de sa reproduction. C'est pourquoi une recherche des exuvies est également effectuée dans la végétation ou sur les berges. Cette méthode permet d'attester de l'indigénat d'une espèce en l'absence d'observation de comportement reproducteur en milieu favorable.

En 2020, une journée a été consacrée à l'inventaire des points d'eau du plateau de Vitrolles (cf carte 6.1), le 18 juin, par Patrick Höhener.



Suivi des libellules dans la lavogne du Gourgoulousier © Aurélie Johanet



Carte 6.1 : Cartographie des points d'eau inventoriés pour les odonates

Le 18 juin, un total de 12 espèces correspondant à 65 individus a été contacté. Sur toute l'année 2020, ce sont 19 espèces qui ont été observées à raison de 109 individus (Figure 6.1).

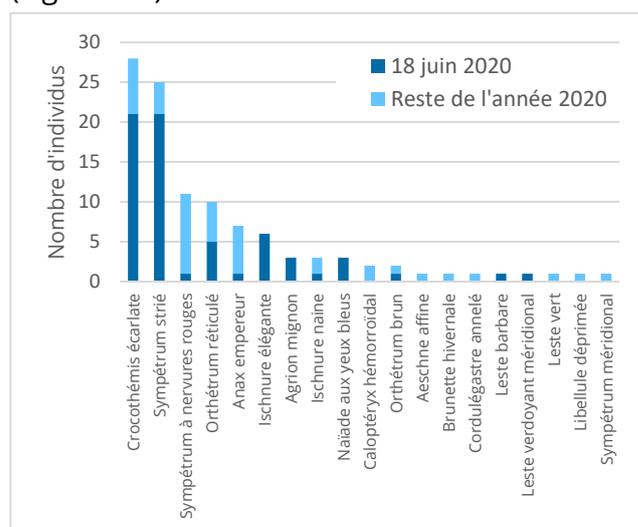


Figure 6.1 : Nombre d'individus par espèces contactés en 2020, dont lors de la journée du 18 juin 2020 consacrée à l'ensemble des points d'eau.

Les graphiques ci-après synthétisent l'évolution des observations en termes de nombre d'espèces et nombre d'individus depuis l'année 2013 qui marque le début de l'Atlas de la biodiversité de la commune de Vitrolles. A noter que les observations ont majoritairement été réalisées en aléatoire, sauf en 2014 où un inventaire des points d'eau avait été réalisé dans le cadre des 24 heures de la biodiversité.

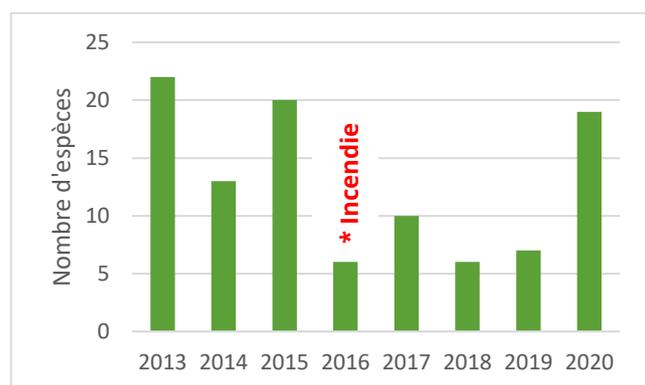


Figure 6.2 : Evolution annuelle de la diversité en odonates.

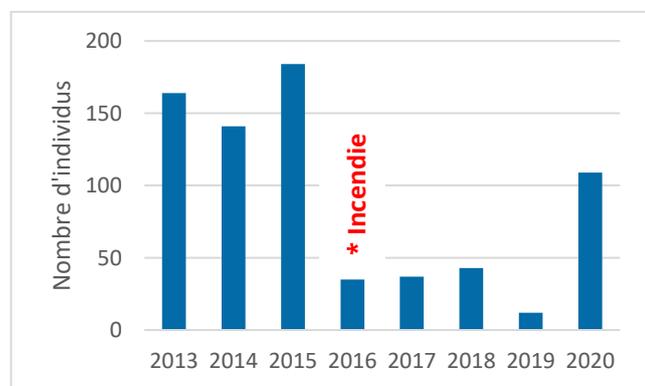


Figure 6.3 : Evolution annuelle de la densité en odonates.

Une tendance à l'accroissement de la diversité et de l'abondance se fait sentir en 2020, par comparaison aux premières années post-incendie. En 2020, les estimations tendent à atteindre celles d'avant l'incendie. Rappelons cependant que **l'année 2020 a été profitable à la faune aquatique** pendant les périodes de confinement lié à la crise sanitaire du Covid. En effet, les points d'eau ont été beaucoup moins

impactés par l'intrusion des chiens au cours des balades. Les chiens se baignant dans les points d'eau du plateau rendent l'eau très turbide et risquent le piétinement et le dérangement de la petite faune sauvage aquatique.

Ainsi, une belle découverte a été réalisée en 2020 au niveau de la mare du Cross équestre : 11 espèces y ont été observées en même temps le 18 juin 2020, dont l'**Agrion mignon**, une découverte pour le plateau de Vitrolles. L'absence de passages de chevaux par cette marre en printemps 2020 a donc beaucoup profité aux odonates.



Mâle d'Agrion mignon © Patrick Höhener

La lavogne du Gourgoulousier a attiré en 2020 les espèces suivantes : Ischnure naine, Orthétrum réticulé, Sympétrum à nervures rouges.

La lavogne du vallon du Cantarel, endommagée par une coulée de boue, montre un très faible niveau d'eau. Elle gagnerait à être curée, en dehors des périodes sensibles pour la faune.

## 7.Suivi paysager

Les photographies ci-dessous illustrent l'évolution des paysages et de la végétation depuis les jours suivant l'incendie (23 août 16) jusqu'à aujourd'hui (2020/2021). Ce suivi

photographique, complémentaire des suivis sur la faune, a été réalisé par Patrick Höhener sur les mêmes lieux, suivant quasiment les mêmes points de vue.



*Plateau de Vitrolles le 23 août 2016 (à gauche) puis le 3 février 2021 (à droite) © Patrick Höhener*



*Lavogne du Gourgoulousier le 23 août 2016 (à gauche) puis le 3 février 2021 (à droite) © Patrick Höhener*



*Mare Magenta le 23 août 2016 (à gauche) puis le 3 février 2021 (à droite) © Patrick Höhener*



*Cabanon le 23 août 2016 (à gauche) puis le 3 février 2021 (à droite) © Patrick Höhener*



*Puits le 23 août 2016 (à gauche) puis le 3 février 2021 (à droite) © Patrick Höhener*

## Conclusion

Cette quatrième année de suivi amène beaucoup d'espoir par rapport à la catastrophe de 2016, 12 ans seulement après celle de 2004. Cependant, le Plateau de Vitrolles mettra plusieurs années à retrouver l'ensemble de sa richesse et certaines zones sont très durablement impactées.

Les suivis déjà mis en place devront être poursuivis en 2021, tout en insistant sur la poursuite des protocoles suivants :

- suivi quantitatif de la recolonisation par les passereaux de garrigues ;
- suivis entomologiques par transects pour les papillons ; par chrono-inventaires pour les orthoptères ; sur les points en eau pour les odonates ;
- suivis herpétologiques par itinéraires de prospection.

## Références bibliographiques

Choquet R, Lebreton JD, Gimenez O, Reboulet AM & Pradel R (2009) U-CARE: Utilities for performing goodness of fit tests and manipulating Capture-Recapture data. *Ecography* 32: p. 1071-1074.

Conservatoire d'espaces naturels de Savoie (2014) Intégrité du peuplement d'amphibiens I11. . La boîte à outils de suivi des zones humides du bassin Rhône-Méditerranée RhoMéO V1 <http://www.rhomeo-bao.fr/> , 20 p.

Crall JP, Stewart CV, Berger-Wolf TY, Rubenstein DI & Sudaresan SR (2014) HotSpotter, Patterned species instance recognition. *Applications of Computer Vision (WACV)*.

Dupuy J. & Flitti A. (2015) Densité et taille de population de six espèces d'oiseaux remarquables de Provence dans la Zone de

Protection Spéciale des Alpilles en 2014. [Faune-PACA Publication n°50](#) : 25 pp.

Ecologistes de l'Euziere (2008) Le feu dans la nature, mythes et réalités. Ed. Plumes De Carotte.

ESA (2015), SENTINEL2 User Handbook.

Grimal F & Johanet A (2013) Les richesses biologiques du Plateau de Vitrolles (13) : inventaires et enjeux de conservation. LPO PACA, Faune-PACA Publication, n° 31.

Johanet A., Grimal F., Fuento N. & Mahy A. (2019) Inventaires post-incendie sur le Plateau de Vitrolles. Année II. [Faune-PACA Publication n°81](#) : 43 p.

Johanet A & Grimal F (2017) La lavogne du Plateau de Vitrolles : construction et suivi de colonisation. [Faune-PACA Publication n°69](#), 43 pp.

Grimal F, Fuento N & Johanet A (2018) Inventaires et suivis post-incendie sur le Plateau de Vitrolles. Année I. [Faune-PACA Publication n°74](#) : 84 pp.

Kendall WL, Nichols JD & Hines JE (1997) Estimating temporary emigration using capture-recapture data with Pollock's robust design. *Ecology* 78:563-578.

Key CH & Benson NC (1999) Measuring and remote sensing of burn severity. *Proceedings Joint Fire Science Conference and Workshop, Vol II, Boise* p. 15-17.

Lebreton JD, Burnham KP, Clobert J & Anderson DR (1992) Modeling survival and testing biological hypotheses using marked animals : a unified approach with case studies. *Ecological Monographs*, 62(i), p. 67-118.

Mezier, J. & Gallois, A. (2018) Comparaison 2014/2018 des densités et tailles de populations de six espèces d'oiseaux remarquables de Provence dans la Zone de Protection Spéciale des Alpilles. LPO PACA/LIFE+ ALPILLES/PNRA/A ROCHA, [Faune-PACA Publication n°80](#) : 66 pp + annexes.

Miller JD & Quayle B (2015) Calibration and validation of immediate post-fire satellite-derived data of three severity metrics. *Fire Ecology* V.11 (2).

Sardet, E. & Defaut, B. 2004. Les orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. *Matériaux Orthoptériques et Entomocénologiques* 9, 125-137.

Webb JK & Shine R (2008) Differential Effects of an Intense Wildfire on Survival of Sympatric Snakes. *The Journal of Wildlife Management* Vol. 72, No. 6, p. 1394-1398

White GC & Burnham KP (1999) Program MARK: Survival estimation from populations of marked animals. *Bird Study* 46 Supplement, p. 120-138.

[www.faune-paca.org](http://www.faune-paca.org)

# La faune de la région PACA

Le territoire de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur est le plus riche et le plus diversifié en nombre d'espèces en France métropolitaine. La région PACA abrite 245 espèces d'oiseaux nicheurs sur 275 espèces recensées en France, 70 % des 143 espèces de mammifères, 80 % des 34 Reptiles, 61 % des 31 Amphibiens, 85 % des 240 papillons de jour et 74 % des 100 libellules.

## Le projet [www.faune-paca.org](http://www.faune-paca.org)

En janvier 2021, le site <http://www.faune-paca.org> a dépassé le seuil des **8 millions de données** portant sur les oiseaux, les mammifères, les reptiles, les amphibiens, les libellules et les papillons diurnes. Ces données zoologiques ont été saisies et cartographiées en temps réel. Le site <http://www.faune-paca.org> s'inscrit dans une démarche collaborative et mutualiste de mise à disposition d'un atlas en ligne actualisé en permanence. Faune-paca.org est un projet développé par la LPO PACA et consolidé au niveau national par le réseau LPO sur le site [www.faune-france.org](http://www.faune-france.org).

Ce projet est original et se caractérise par son rôle fédérateur, son efficacité, sa fiabilité, son ouverture aux professionnels de l'environnement et aux bénévoles. Chacun est libre de renseigner les données qu'il souhaite, de les rendre publiques ou non, et d'en disposer pour son propre usage comme bon lui semble. Il est modulable en fonction des besoins des partenaires. Il est perpétuellement mis à jour et les données agrégées sont disponibles sous forme de cartographies et de listes à l'échelle communale pour les acteurs du territoire de la région PACA.

## Les partenaires

# Faune-PACA Publication

Cette nouvelle publication en ligne Faune-PACA publication a pour ambition d'ouvrir un espace de publication pour des synthèses à partir des données zoologiques compilées sur le site internet éponyme [www.faune-paca.org](http://www.faune-paca.org). Les données recueillies sont ainsi synthétisables régulièrement sous forme d'ouvrages écrits de référence (atlas, livres rouges, fiches espèces, fiches milieux, etc.), mais aussi, plus régulièrement encore, sous la forme de publications distribuées électroniquement. Faune-PACA Publication est destiné à publier des comptes-rendus naturalistes, des rapports d'études, des rapports de stage pour rythmer les activités naturalistes de la région PACA. Vous pouvez soumettre vos projets de publication à Amine Flitti, rédacteur en chef et administrateur des données sur [faune-paca.org](http://faune-paca.org) [amine.flitti@lpo.fr](mailto:amine.flitti@lpo.fr).

### Faune-PACA Publication n°104

**Édition :**

LPO PACA  
Villa Saint-Jules  
6, avenue Jean Jaurès  
83400 HYERES

Tél : 04 94 12 79 52 ■ Fax : 04 94 35 43 28  
Courriel : [paca@lpo.fr](mailto:paca@lpo.fr) ■ Web : [paca.lpo.fr](http://paca.lpo.fr)

**Directeur de la publication :** Amine FLITTI

**Comité de lecture du n° 104 :** Patrick HOHENER

**Administrateur des données faune-paca.org :** Amine FLITTI

**Photographie couverture :** Ocellés rubanés et myrtil © François Grimal

©LPO PACA 2020

ISSN en cours

La reproduction de textes et d'illustrations, même partielle et quel que soit le procédé utilisé, est soumise à autorisation.

Afin de réduire votre impact écologique nous vous invitons à ne pas imprimer cette publication. Partenaires techniques et financiers du site [www.faune-paca.org](http://www.faune-paca.org) sur la page accueil du site.

