

UTILISATION DU PIEGE

PHOTO POUR

AUGMENTER LES

CONTROLES D'OISEAUX  
PORTEURS DE MARQUES

COLOREES/GRAVEES



## **Sommaire**

<b>1/Le piège photographique : un outil récent .....</b>	<b>1</b>
<b>2/Principes optiques .....</b>	<b>4</b>
2-1/Vitesse d'obturation.....	4
2-2/Distance minimale de mise au point/profondeur de champs .....	6
<b>3/Utilités/attentes pour l'avifaune.....</b>	<b>9</b>
3-1/Sans marque (suivi régime alimentaire, comportement, suivi reproduction, inventaire d'un site etc.).....	9
3-2/Avec marque (suivi individuel).....	9
3-3/Choix final de l'équipement .....	11
<b>4/Quelques exemples .....</b>	<b>14</b>
4-1/Le Moineau domestique .....	14
4-2/La Chouette Effraie.....	17
4-3/La Panure à moustaches .....	20
<b>5/Difficultés .....</b>	<b>22</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>20</b>
<b>Contacts/partenaires .....</b>	<b>22</b>
<b>Logo partenaires .....</b>	<b>22</b>

## 1/Le piège photographique : un outil récent

Pendant des décennies, le problème de l'évaluation fiable (abondance et densité) des populations animales a entraîné de nombreux questionnements de la part des écologistes et des gestionnaires de la faune sauvage en raison d'un manque d'approches de terrain et d'approches analytiques efficaces (Caughley, 1977 in Burton *et al.* 2015). Néanmoins, au cours de ces dernières années et dans un contexte global de développement de nouveaux outils, l'utilisation de pièges photographiques pour la surveillance et l'étude de la faune sauvage a considérablement augmenté (Rowcliffe & Carbone 2008 ; O'Connell, Nichols & Karanth, 2011 ; Rovero *et al.* 2013 ; Burton *et al.* 2015).

Les pièges photographiques sont des caméras qui permettent, comme leur nom l'indique, de piéger la personne ou l'animal qui passe devant celle-ci (Rovero *et al.* 2010 & 2013). Ces caméras disposent donc de capteurs actifs et passifs qui détectent un mouvement ou un changement de chaleur (O'Brien & Kinnaird, 2008 ; Rovero *et al.* 2010). Elles sont capables de réaliser des photos et vidéos, de jour comme de nuit.

### Utilisation du piège photographique dans la littérature

Sur 266 articles publiés entre 2008 et 2013 (Burton *et al.* 2015) :

Thématique	Proportion d'études concernées	Exemples
Abondance relative	43,6% (N=116 études)	Rovero & Marshall, 2009
Présence – Absence (Inventaires)	41,4% (N=110 études)	O'Brien & Kinnaird, 2008
Comportement (activités physiologiques, alimentation etc.)	32,3% (N=86 études)	O'Brien & Kinnaird, 2008
Densité de population	15,8% (N=42 études)	O'Brien, 2011 Foster <i>et al.</i> 2012
Occupation de l'espace	15,4% (N=41 études)	O'Connell & Bailey, 2011

De manière plus générale, les applications écologiques sont nombreuses et d'autres thèmes ont également été recensés comme l'étude de **la dynamique des populations** (O'Brien & Kinnaird, 2008), de **la distribution** ou encore de **la structure des communautés**.

**49,6% de ces études** utilisant le Piège Photographique (soit N=132 études) **avaient un double objectif** : par exemple, étude du comportement **et** de la présence-absence.

## Groupes taxonomiques concernés

Taxons	Proportion d'études concernées	Nombre d'études concernées (N total)
Mammifères	94,8%	252,2
Oiseaux	11,9%	31,6
Reptiles	1,1%	2,8
Amphibiens	0,64%	1,7
Plantes	0,64%	1,7

Au total, 24 études se sont focalisées sur plus d'une espèce.

### Au sein du groupe des mammifères :

Mammifères carnivores (64,7%)	Grands félidés et ongulés (40,2%)	Karanth et Nichols, 1998 ; O'Brien <i>et al.</i> 2003 ; Karanth <i>et al.</i> 2004 ; Burton <i>et al.</i> 2015
	Petits mammifères : rongeurs et lagomorphes (24,1%)	DeLuca & Mpunga, 2002 ; O'Connell <i>et al.</i> 2006 ; Goldingay <i>et al.</i> 2011 ; Burton <i>et al.</i> 2015
	Primates (10,5%)	

La technique du piège photographique est particulièrement intéressante pour mettre en évidence la présence d'espèces discrètes et nocturnes, et permet également d'apporter des informations complémentaires sur un animal dont le passage nous a été confirmé par des indices (crottier de genette, épreintes de loutre, chantier de castor etc.).



*La genette, un mammifère carnivore nocturne et discret pris au piège photographique*

Nous avons complété l'état des lieux effectué par Burton et al. (2015) par une synthèse bibliographique réalisée sur un échantillon d'articles (n=153).

Thématique	Proportions d'études concernées entre 2014 et 2018
Abondance relative	14,4%
Inventaires	34%
Comportement (activités physiologiques, alimentation etc.)	37,2%
Densité de population	13,1%
Occupation de l'espace	7,8%
Méthodologie piège-photographique	18,3%
Modélisation	6,5%

39,9% de ces études utilisant le piège photographique avaient un double objectif : par exemple, étude du comportement et de la présence-absence contre 49,6% au cours de la période 2008-2013.

Groupes taxonomiques concernés dans notre étude :

Taxons	Proportion d'études concernées entre 2008 et 2013	Proportions d'études concernées entre 2014 et 2018
Mammifères	94,8%	76,5%
Oiseaux	11,9%	26,1%
Reptiles	1,1%	5,9%
Amphibiens	0,64%	0,81%
Plantes	0,64%	4,6%
Faune (non précisé)	Non précisé	3,3%
Invertébrés	Non précisé	0,81%

Dans notre étude, 23 études se sont focalisées sur plus d'une espèce. Soit 15,03%, contre 24 études dans l'étude de Burton et al. (2015).

Chez les oiseaux, les études menées se sont concentrées sur **la documentation de la présence d'espèces rares** sur un site et sur **l'enregistrement de nouvelles espèces, la prédation au nid et le comportement** (défense du nid, dispersion des graines, frugivorie et budget-temps) (Juillard, 1987 ; Bradley & Marzluff, 2003 ; Boulonner *et al.* 2007 ; O'Brien & Kinnaird, 2008).

A notre connaissance, très peu d'études ont utilisé le piège photographique comme outil principal pour suivre individuellement des oiseaux marqués, à court ou à long terme. Les suivis individuels récurrents concernent plutôt les mammifères dont les patrons morphologiques uniques permettent une reconnaissance photographique ou vidéographique aisée, comme c'est le cas pour le léopard *Panthera pardus* (Burton *et al.* 2015). En ce qui concerne l'avifaune, l'utilisation du piège photographique est plus récente et a été utilisée pour suivre des oiseaux diurnes, de grande ou moyenne taille comme pour la surveillance des colonies de Spatule blanche et d'Ibis falcinelle en Camargue (menée par la Tour du Valat et le Marais du Vigueirat) ou le suivi des Vanneaux huppés aux Pays-bas par l'allemand Benny Middendorp.



L'intérêt de ce document est donc d'exposer quelques-unes de nos études utilisant le piège photographique comme outil dans le but d'augmenter les contrôles d'oiseaux porteurs de marques colorés et/ou gravés, notamment chez les passereaux qui n'ont pour le moment fait l'objet d'aucune étude.

En terme de Capture-Marquage-Recapture (CMR), le contrôle des individus est indispensable pour permettre des analyses sur les paramètres démographiques (présence/absence - 0 et 1).

Or, nos modèles biologiques d'étude sont de petite taille (Panure à moustaches et Moineau domestique) ou nocturnes (Effraie des clochers) et peu évidents à recapter une fois la marque posée. Pour relire cette marque, le piège photographique utilisé comme technique et positionné à des endroits stratégiques, apparaît comme le meilleur moyen pour contrôler des individus bagués car on sait que les oiseaux reviennent à proximité de zones particulières telles que les mangeoires ou les niochirs. **Nos études apparaissent donc comme innovante au regard de la littérature existante.**

### Caractéristiques fondamentales du piège photographique

#### Le détecteur de mouvement

Afin de détecter les mouvements ou la chaleur dégagée par un animal ou un humain, les pièges photographiques sont tous équipés d'un détecteur de mouvement couplé à un détecteur infrarouge. A savoir que ce sont les deux éléments qui sont en permanence activés afin de réveiller l'ensemble des autres fonctions (caméra et éclairages).

## L'éclairage invisible (LEDs noires)

Pour que vos clichés soient réalisables, même de nuit, l'éclairage invisible est assuré par des LEDs dites « noires » afin d'obtenir des images nocturnes. Les LEDs noires ont donc la particularité d'éclairer la zone se trouvant devant le piège photographique, mais ne dégagent aucune luminosité, ce qui les rend donc invisibles pour les humains et animaux. Le seul point négatif des LEDs invisibles est leur portée, légèrement moins performante que les LEDs rouges.

<https://pdfs.semanticscholar.org/d4cb/f241da6dd3d983695f04ed75b0747ce16d2f.pdf>

C'est un outil qui se déclenche automatiquement, ce qui est un avantage car la présence d'un opérateur est moins nécessaire.

## Historique :

[https://www.researchgate.net/publication/262005025\\_A\\_History\\_of\\_Camera\\_Trapping](https://www.researchgate.net/publication/262005025_A_History_of_Camera_Trapping)

[http://e360.yale.edu/feature/camera\\_traps\\_emerge\\_as\\_key\\_tool\\_in\\_wildlife\\_research/2469/](http://e360.yale.edu/feature/camera_traps_emerge_as_key_tool_in_wildlife_research/2469/)

**La majorité des outils existants sont pensés pour obtenir une bonne image d'un animal assez gros et pas très rapide.**

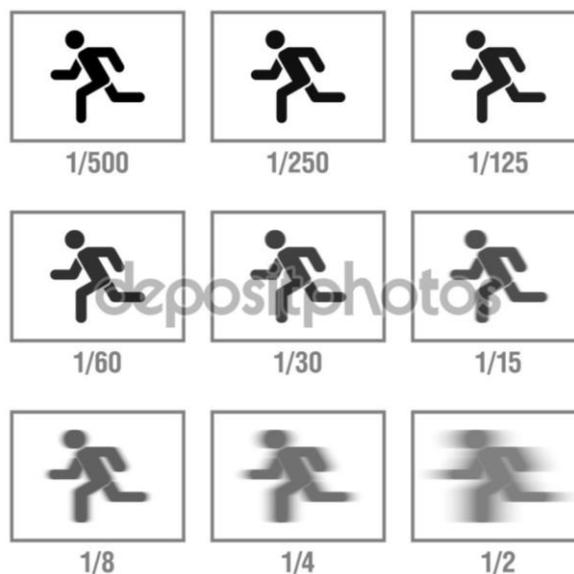
## 2/Principes optiques

Les images sont régies par les principes suivants : distance minimale de mise au point, profondeur de champs et vitesse d'obturation.

### 2-1/Vitesse d'obturation

Principe simple : plus la vitesse est rapide moins l'objet si il est mobile aura de chance de donner un flou de bouger.

Et nous travaillons sur du vivant plutôt mobile dans des conditions de lumière pas toujours optimales.





Bushnell

CameraName

51°F10°C

10-11-2016 08:44:59



Bushnell

Camera Name 62°F16°C



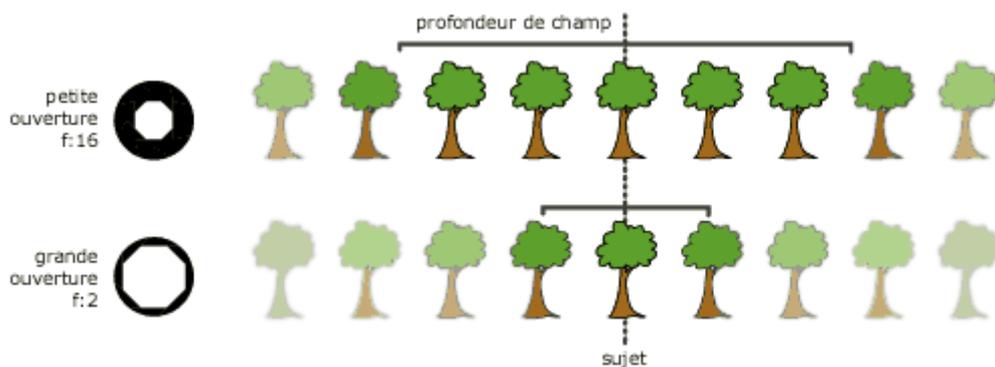
01-30-2016 15:24:31

Malgré des conditions de lumière limitées, un mouvement de l'individu, la bague est lisible H74 vers le haut.

Il faut donc un appareil rapide. Ce n'est pas toujours le cas :



## 2-2/Distance minimale de mise au point/profondeur de champs



C'est la distance à laquelle le sujet sera net.

Les pièges photographiques étant équipés de petits objectifs grand angle, la distance minimale n'est pas une caractéristique que l'on trouve facilement mais la distance totale est donnée pour un certain nombre de modèles dans le tableau 2 page 19 de <https://pdfs.semanticscholar.org/d4cb/f241da6dd3d983695f04ed75b0747ce16d2f.pdf>

D'une manière générale, cette distance minimale est de l'ordre du mètre.

A cette distance, on peut déterminer l'espèce mais difficilement voir le code d'une bague posée sur un petit oiseau.

La majorité des appareils actuels sont fait pour piéger des "gros" mammifères. On ne cherche donc pas à faire des plans rapprochés et cela afin d'optimiser les chances de réussite d'avoir l'individu net dans sa totalité parfois avec beaucoup d'espace "mort".



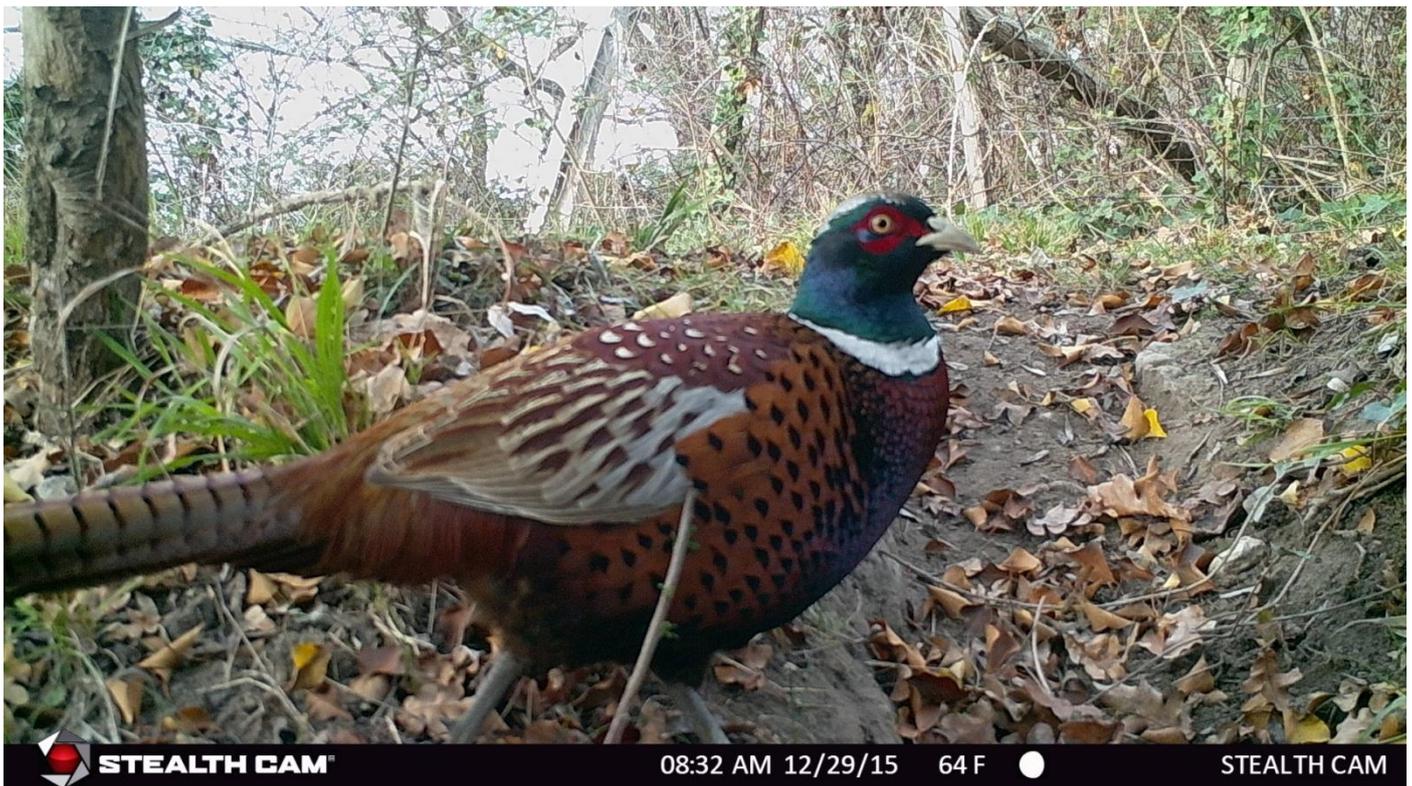
Si ce même individu est trop proche du piège, il sera flou, de même que si il est trop loin : c'est la profondeur de champs = espace/distances entre lesquelles le sujet est net.

Dans nos cas de figure, nous cherchons simplement à ce que cette profondeur de champs couvre le plateau de la mangeoire (environ 50cm donc).





Cet Ecureuil est net.



Le Faisan est flou. Et s'il portait une bague gravée, il serait probablement possible de la lire mais elle serait en partie floue. Des suivis se font actuellement sur le Pygargue par exemple avec cette méthode.

La distance minimale n'est pas souvent affichée dans les caractéristiques techniques mais tourne autour de 1.5m dans la majorité des cas.

A cette distance, la photo sera nette mais pour un petit animal, il occupera une petite partie de l'image (suffisante pour l'identification probablement) mais il sera difficile de lire une marque encore plus petite portée par l'individu.



Le Pinson des arbres est reconnaissable, un peu flou car près et il serait inenvisageable de dire si il porte une bague ou non.

L'idée dans notre cas de figure (petits oiseaux) est de travailler sur un moyen de rapprocher (augmenter la taille de l'objet sur l'image) tout en conservant la netteté.

### **3/Utilités/attentes pour l'avifaune**

#### **3-1/Sans marque**

- Inventaire d'espèces (O'Brien & Kinnaird, 2008)
- Régime alimentaire (Juillard, 1987) et <https://methodsblog.wordpress.com/2017/01/05/digital-cameras-birds-diet/>
- Suivi de reproduction, prédation au nid (Bradley & Marzluff, 2003)
- Comportement (défense du nid, frugivorie, dispersion des graines, budget-temps) (O'Brien & Kinnaird, 2008)

#### **3-2/Avec marque**

- Suivi individuel

Le marquage par bague métal présente des limites dans les possibilités de recapture :

Certaines espèces sont connues pour éviter les obstacles. Le Moineau domestique en fait partie par exemple.

L'autre point est la pression de capture qui nécessite la présence du bagueur.

En matière de suivi individuel, notamment pour affiner les paramètres démographiques (natalité, mortalité), il faut obtenir des historiques de vie composés de 0 et 1 significatifs. En effet, un 0 peut signifier que l'oiseau est mort, n'est pas présent (immigration) ou n'est pas capturé.

**Le piège photographique est un outil qui permet de compenser ces biais** : une fois marqué une première fois, l'individu peut être contrôlé visuellement très régulièrement avec un outil.

Il faut cependant être sûr que les oiseaux viennent à l'endroit où le piège photographique est positionné.

A première vue, il n'y aurait pas de raison empêchant tous les individus d'avoir la même probabilité de passer devant l'objectif.

Nous pouvons donc obtenir des historiques de vie beaucoup plus précis.

La seule limite est le temps nécessaire au dépouillement des photos obtenues.

### **3-3/Choix final de l'équipement**

Une multitude de modèles de piège photographique est actuellement proposée sur le marché. Ils peuvent varier considérablement en ce qui concerne leurs caractéristiques et spécificités (Swann *et al.* 2011). Difficile donc de savoir quel est le bon modèle approprié à son étude. De ce fait, cela a accru le besoin de définir des critères de sélection pour choisir le modèle de piège photographique adéquate en fonction de :

- L'objectif de l'étude menée
- Des espèces cibles
- De l'habitat
- Du site environnant au piège photographique
- Du climat (températures, précipitations, ensoleillement, humidité de l'air, vitesse des vents)
- De tout autres critères affectant la performance de la caméra

Doivent également être pris en compte le nombre de sites d'échantillonnage, la disposition spatiale et la durée d'échantillonnage.

Les caractéristiques mêmes du piège photographiques sont également essentielles, comme indiqué précédemment pour certaines : la vitesse de déclenchement ; le type de flash (blanc ou infrarouge) mais également la zone de détection ; la sensibilité du capteur ; l'intensité du flash ; le nombre de photos pouvant être prises, le temps de récupération et le potentiel vidéos ; la résolution de l'image, la netteté et la clarté ; l'autonomie de la batterie ; le boîtier de la caméra et le cachetage et enfin la programmation et le réglage de la caméra (Rovero *et al.* 2013).

Un résumé de la méthode d'échantillonnage a déployé et des caractéristiques de la caméra a considéré pour quatre types d'études utilisant le piège photographique comme outil pour le suivi de la faune sauvage a été effectué par Rovero *et al.* (2013).

Study type	Number of camera sites	Camera-days	Placement	Camera features
First assessment, inventory	Variable	1000-2000 for tropical communities	No requirements, maximise captures, ensure key habitat represented, baiting can be done if inventory is the only aim	White flash, high sensitivity if small species are targeted, large detection zone, fast trigger speed
Occupancy	> 60, but depending on detection probability ( $p$ ) of target species	Enough to reach sufficient $p$ for target species (TEAM Network 2011 uses 1800)	Regular grid, spacing depending on species with larger home ranges, more sites will ensure more species with $p > 0.1-0.2$	IR flash, sensitivity tuned to species size
Density estimation through Capture Mark Recapture (CMR)	Trade-off between trap density and size of the sampled areas: 10-30 individuals exposed with a trap sites density of at least 2-4 per smallest home range	As short as possible to assume demographic closure but long enough to have enough recaptures (>60)	Sampled areas maximising the area-to-perimeter ratio, 2 camera traps at each site, for carnivores optimal placements along trails	Xenon white flash with different distance settings, short delay between consecutive pictures, high sensitivity if small target species, fast trigger speed, either two Xenon white flash camera traps per site or one Xenon white flash combined with an IR or white LED camera trap which allows bursts of photos per trigger
Random Encounter Model (REM)	> 50	Depending on target species, enough to obtain 50 independent events	Random relative to animal movement, grid preferred, avoid multiple captures of same individual, area coverage important for abundance estimation	IR flash, high sensitivity if small species are targeted, fast trigger speed, bursts of photos

Extrait de « *Which camera trap type and how many do I need?* » A review of camera features and study designs for a range of wildlife research applications » (Rovero et al. 2013)

Dans le cadre de nos études, notre choix final s'est porté sur les modèles Bushnell équipés de lentille de réduction de mise au point minimum (25 ou 46cm).

Indispensable dans notre cas de figure avec de petites bagues lisibles à courte distance (rapport netteté/taille objet)

Autre modèle : mise au point à minimum 1.5m : quand c'est net, l'oiseau est trop loin pour lire la bague, quand on devine la bague, la mise au point ne se fait pas !

### Modèle 119740

- Ecran couleur filaire avec zoom pour visionner les photos et les vidéos mais aussi pour visualiser la prise de vue. Très pratique sur le terrain!
- Résolution photo: 3,5 ou 14 MP
- Temps de réaction: 0.2s
- Vidéo en Full HD (1920 x 1080) à 30 images par seconde
- 32 Leds invisibles de nuit
- Livré avec 2 Bagues de prises de vue rapprochées (46 et 60 cm). Mise au point rapprochée pour prendes des espèces plus petites et à courtes distances
- Mode rafale: Jusqu'à 3 photos
- Vidéo jusqu'à 60 secondes avec enregistrement du son
- Mode séquentiel: Prise de vue automatisé sur un pas de temps défini (ex: Photo toutes les 5 minutes) sans détection
- Mode hybride: Enregistre simultanément une photo et une vidéo à chaque déclenchement du capteur
- Localisation des photos par GPS en entrant dans l'appareil les coordonnées géographiques.
- Détecteur de mouvement réglable
- Réglage puissance des LEDS: faible, moyen ou fort

- Réglage vitesse d'obturation de nuit: rapide, moyenne ou lente
- Horodatage sur les photos avec en plus la température et la phase lunaire
- 12 Piles AA (Lithium recommandées)
- Autonomie jusqu'à 1 an
- Enregistrement des photos et des vidéos sur une carte SD allant jusqu'à 32 GO
- Livré avec sangle de fixation et deux bagues de prises de vue rapprochées

Les premiers modèles ne sont plus en vente :

119439

<http://bushnell.eu/fr/produits/all/trail-cameras/natureview-cam-hd-max/119439/>

119440

<http://bushnell.eu/fr/produits/all/trail-cameras/natureview-cam-hd-max/119440/>

Prix estimatif du piège photographique : 350-450 euros

### Choix des réglages

Choix de 3 photos à la suite ; pas de vidéo (trop lourd dans la carte mémoire et difficile de lire la bague en mouvement surtout si plusieurs individus sont présents en même temps) ; ajout d'une bague de mise au point à 46cm. (test avec la bague 25cm mais la bande nette est trop étroite).

### Méthode artisanale :



<http://www.jeanchevallier.fr/piegeage-photographique/>

#### 4/Quelques exemples

##### 4-1/Le Moineau domestique *Passer domesticus* à Pont de Gau (Saintes-Maries-de-la-Mer/13)

##### Historique :

Depuis 2005, la population de Moineau domestique du Parc Ornithologique de Pont de Gau est suivi dans le cadre d'un SPOL géré par le CRBPO/MNHN par baguage.

Depuis 2010, nous avons opté pour du marquage coloré grâce à une "darvic" (bague en plastique gravée avec un code alphanumérique). La centralisation des programmes s'effectue par cr-birding ([www.cr-birding.org](http://www.cr-birding.org)) dont nous assurons la coordination pour l'espèce.



##### Darvic posées depuis le début du suivi :

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Ntot	%
F	41	318	192	233	36	130	58	1008	46.3
M	68	293	229	279	39	171	91	1170	53.7
							<b>TOT</b>	<b>2178</b>	<b>100</b>

Au total, 2178 darvic ont été posées entre fin 2010 et début 2016 sur 53.7% de mâles.

## Méthodologie :

Nous avons testé différentes méthodes : à partir d'un affut photo, à la longue vue, avec une mini caméra type gopro, prise de photos aléatoire en se baladant sur les sentiers.

Finalement, nous avons opté lors de l'hiver 2015/2016 pour un piège photographique positionné sur une mangeoire dans le jardin d'oiseaux où nous effectuons également les opérations de capture au filet. La mangeoire ne fonctionne que pendant l'hiver. Les concentrations d'oiseaux sont importantes sur cette zone.



## Durée du suivi (2015/2016) :

Début	Fin	Durée (j)
19-oct	05-nov	18
12-nov	07-déc	26
07-déc	26-déc	20
01-janv	03-févr	34
	<b>Total :</b>	<b>98j</b>

81634 images ont été produites soit en moyenne 833 par jour.

Et ce travail aura nécessité au minimum 93h pour obtenir une base fiable et une correspondance bague colorée/bague métal !



Grâce à cette méthode, 11066 observations (minimum de 5mn entre 2 observations d'un même individu) ont été sorties

	N	%
F	3171	29
M	7895	71
Total	11066	100

11066 observations dont 71% par des mâles...

**Suivi individuel :**

	N	%
F	108	36
M	196	64
Total	304	100

Grâce à cette méthode, 304 individus différents ont été contactés, représentant 14% de l'ensemble des darvic posées depuis 2010.

Sur ces 304 individus, 64% sont des mâles ; ce qui est nettement plus que la proportion de darvic posées sur des mâles initialement (53.7%).

#### 4-2/La Chouette Effraie *Tyto alba*

Cette espèce est active de nuit. La capture s'effectue essentiellement au nichoir mais peut être dérangeante.

Les contrôles de la bague métal sont donc limités sauf si on intervient souvent à proximité du gîte.

Afin de limiter le dérangement, la pose d'un piège photographique devant l'entrée du nichoir ou sur un reposoir a été effectuée. De manière plus générale, le piège photographique nous permet de suivre l'occupation d'un nichoir dans le temps.

Exemple de nichoirs avec piège photographique :



Nous baguons les poussins et les rares adultes capturés depuis 2007 sur quelques sites. Depuis 2014, nous avons intégré le SPOL Effraie, programme national mené dans diverses régions de France, et notamment dans l'est.

Données de pose de bague métal depuis 2007 :

	Poussin	Adulte	Total
2007	3		3
2010	5		5
2011	5		5
2012	2		2
2013	8	4	12
2014	15	4	19
2015	7	4	11
2016	14	6	20
2017	19	10	29
	78	28	<b>106</b>

Sur ces 106 individus bagués depuis 2007, 57 sont en plus porteurs d'une darvic (bague plastique codée).

Bagues posées :



Nous effectuons un marquage complémentaire par marques/bagues gravées (type « darvic ») depuis 2015 afin de permettre une lecture à distance de ces bagues dans le but d'augmenter les potentialités de contrôles visuels. Les lectures sont effectuées grâce au piège photographique.



	Données de contrôle par PP	Nombre d'individus concernés par classe d'âge						Min	Max
		2007-2013	2014	2015	2016	2017	2018		
2015	58		2	3				4	35
2016	151		2		2			4	85
2017	493		2		3	10		1	113
2018	110		2		1	1	1	1	59

Contrôle : 1 donnée par date/jour

En 2015 :

Bague	Darvic	Nombre de contrôle	Année (B)
EA115477	A11	8	2015
EA115482	A10	11	2015
EA115492	A09	4	2015
EA115495	A12	35	2014

En 2016 :

Bague	Darvic	Nombre de contrôle	Année (B)
EA115495	A12	85	2014
EA115487	A30	43	2014
DA252450	A94	19	2016
DA252440	A15	4	2016

En 2017 :

Bague	Darvic	Nombre de contrôle	Année (B)
EA115495	A12	87	2014
EA115487	A30	46	2014
DA252450	A94	58	2016
DA252440	A15	31	2016
EA115456	A16	113	2016
EA115484	A89	70	2017

EA681280	A51	16	2017
EA681281	A77	16	2017
EA681288	A35	1	2017
EA681289	A48	10	2017
EA681295	A38	19	2017
EA681290	A64	9	2017
EA681291	A72	15	2017
EA681297	A88	1	2017
EA681298	A92	1	2017

En 2018 :

Bague	Darvic	Nombre de contrôle	Année (B)
EA115495	A12	1	2014
EA115456	A16	45	2016
EA115484	A89	59	2017
EA115487	A30	1	2014
EA681299	A25	4	2018

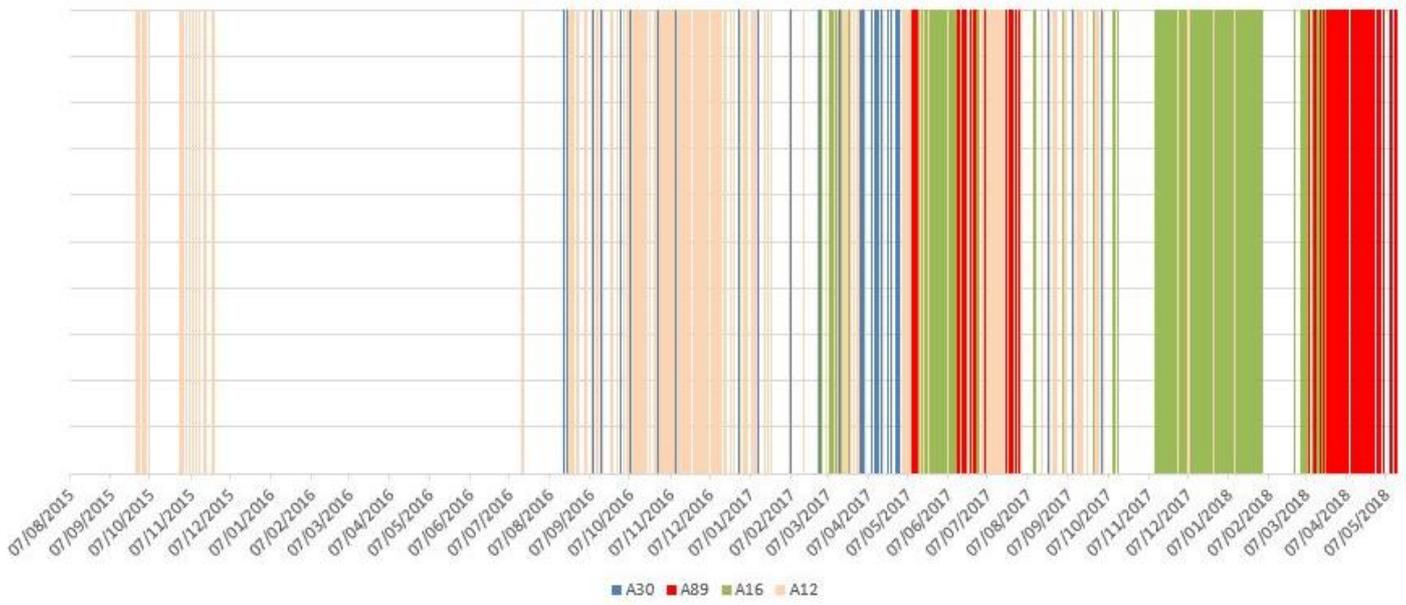
Ces analyses nous montrent que les individus sont généralement fidèles à leur site d'une année sur l'autre.

A12 est retrouvé chaque année sur son site de nidification.

Le nombre de contrôle visuel est très élevée et permettra à terme de travailler sur la dynamique spatio-temporelle de chaque individu avec comme perspective la mise en place d'un équipement GPS sur les individus puisqu'à ce jour, aucun des poussins bagués n'a été retrouvé, d'où de nombreux questionnements sur la dispersion.



### Historique de vie des individus



#### 4-3/La Panure à moustaches *Panurus biarmicus*

Sur la base d'expériences anglaises, nous avons envisagé de se pencher sur la Panure à moustaches.

Là-bas, ces oiseaux peuvent se concentrer en hiver sur des placettes alimentées par du "gritt", petits graviers qu'ils ingurgitent.



Le contrôle s'effectuant ponctuellement par des photographes.

Bizarrement, en dehors de ces 2/3 réserves anglaises, ce protocole ne semble pas être utilisé ailleurs.

Au cours de l'hiver 2015/2016, nous avons posé 2 plateformes sur Rousty (Arles/13) et la RNN de l'Estagnol (Villeneuve les Maguelone/34). Lors de l'été 2016, seule la plateforme de Rousty semblait fréquentée par des oiseaux (gritt disparu, fientes). Nous avons alors posé un piège photographique qui a montré la fréquentation de la plateforme par la Panure mais également le Râle d'eau.

Le site abrite une belle population dont beaucoup d'oiseaux sont déjà équipés de bague métal.

Nous avons donc déposé auprès du CRBPO un programme SPOL avec marquage coloré qui a débuté en 2017.

A ce jour, nous avons installé deux nouvelles plateformes à Panure : une sur le site du Mas de la Cure (Arles/13) et une sur le site du domaine de la Palissade (Salin de Giraud/13). S'il s'avère que ces plateformes sont fréquentées, il s'agira à terme d'installer un piège photographique sur chacun de ces sites.

## Résultats (2017)

Depuis le 07/07/2017, 147 bagues « darvic » (bagues gravées) ont été posées uniquement sur Rousty, seul site où le piège photographique est pour le moment fréquenté de manière régulière par les Panures.

Sur les 147 Panures à moustaches baguées, 212 contrôles au piège photographique ont été effectués.

Les 212 contrôles concernent 15 individus.

Le piège photographique a permis de mettre en évidence un sex-ratio en faveur des femelles. En effet, plus de femelles ont été contrôlés par rapport aux mâles. Sur les 15 individus contrôlés, 10 sont des femelles. Cette observation est intéressante car elle va à l'encontre d'une autre espèce, le Moineau domestique, où le piège photographique rapporte un sex-ratio en faveur des mâles.

Les contrôles d'un même individu peuvent être effectués à plusieurs moments de la journée.



	Données de contrôle par PP	Nombre d'individus concernés par classe d'âge			Min	Max
		2015	2016	2017		
<b>2017</b>	<b>212</b>		<b>3</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>44</b>

Aucune donnée en 2018, car la roselière a brûlé ainsi que la plateforme et le piège-photographique.

Cette méthode vient compléter la méthode de capture au filet japonais. En effet, le piège photographique a un intérêt certain étant donné que les photographiques recueillies avec cette méthode ont montré que certain individu était présent à la plateforme mais n'était pas capturé pour autant (c'est ce que l'on appelle l'effet trapshyness).

La continuité de notre suivi permettra de confirmer ce constat.



Bushnell CameraName

50°F10°C

10-20-2016 07:53:17



Bushnell Camera Name 77°F25°C

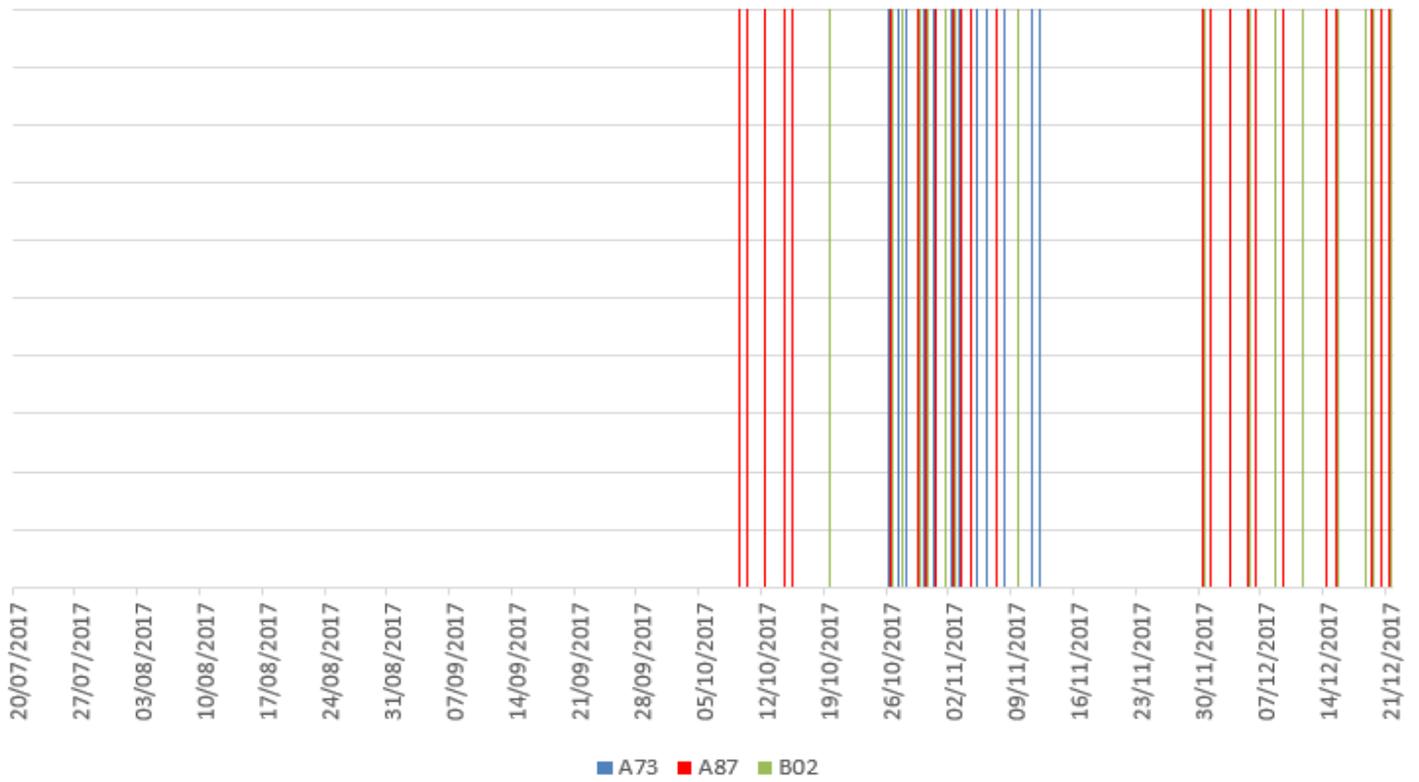
●

10-11-2017 11:58:46

En 2017 :

Bague	Darvic	Nombre de contrôle	Sexe	Année (B)
7994859	A63	14	F	2017
7995890	A01	10	M	2017
7995900	A31	9	M	2017
7996951	B21	2	F	2016
7996985	B35	14	F	2016
8073154	A55	2	F	2016
8073826	A73	44	F	2017
8168504	A87	41	F	2017
8421045	B51	13	M	2017
8073827	A74	5	F	2017
8073874	A81	5	F	2017
8168504	A89	3	F	2017
8168410	B02	25	M	2017
8168412	B04	8	F	2017
8421048	B57	17	M	2017

## Historique de vie des individus



## 5/Difficultés

Le piège photographique a des avantages mais a aussi un certain nombre d'inconvénients à prendre en considération.

Avantages	Inconvénients
Equipement « rentable »	Probabilité de détection dépend de facteurs environnementaux et météorologiques
Technique non-invasive, et aucun autre effet connu (shyness/hapiness)	Erreur d'échantillonnage possible : détection imparfaite d'un individu (Anderson, 2001 in Burton <i>et al.</i> 2015)
Permet de détecter la faune « insaisissable » (Burton <i>et al.</i> 2015 ; Kucera & Barrett, 2011)	Erreur possible dans la lecture des codes
Augmente les connaissances sur les espèces déficientes en données	Peut être long voire très long à transformer en base de données
Suivi standardisé (pression quantifiable)	Vol possible
Peut combiner P/A, CMR et comportement	
Capte l'attention du public	

Les pièges photographiques doivent faire face à une détection imparfaite des individus à deux échelles :

- A l'échelle de la zone de détection du piège photographique (échelle locale)
- A l'échelle du paysage environnant

Biais de la zone de détection :

1) les individus qui traversent une zone détectée par la caméra mais qui est relativement petite peuvent ne pas être détectés

2) les individus utilisant une zone plus grande par rapport à ce que la caméra est supposée échantillonner ne peuvent pas entrer dans la zone de détection (alors qu'ils sont bien présents !)

D'autres facteurs environnementaux peuvent affecter la probabilité de détection des individus :

- La sensibilité et le placement spécifique du piège photographique
- Les caractéristiques de l'habitat
- La température ambiante
- La température corporelle de l'animal
- Le moment et la durée de l'échantillonnage
- La densité et le comportement des animaux dans le paysage

Cette complexité nécessite de mettre continuellement en relation la capacité de détection des pièges photographiques avec les processus d'intérêt écologiques sous-jacents (Rowcliffe *et al.* 2011, Claridge & Paull 2014). Exemples : comportement d'un éléphant près d'une mare, nécessite un plan éloigné. Reconnaissance des patrons morphologiques de la panthère nécessite un plan rapproché.



Photographies tirées de Rovero *et al.* 2015

#### Autres inconvénients liés à la lecture des bagues :

Une des conditions attendue est la lecture certaine de la bague couleur. Or, en fonction de la couleur de la bague, la lecture du code n'est pas toujours évidente et des erreurs sont donc possibles.

Une lecture sûre du code peut conduire à des confusions entre les lettres. Exemples :

- X et K
- E et F
- HHX D ou XHH U ?

Les chiffres et les lettres peuvent être confondus, en particulier si ceux-ci sont observés sur la tranche. Dans ce cas, d'autres erreurs peuvent être commises à la lecture : 6 ou 0 ou 9 ???

#### Problèmes rencontrés, liés à la période de la journée et à des facteurs externes :

- Buée
- Contrejour
- Absence de lumière
- Saleté sur l'objectif



Des couches de buées dues à la condensation peuvent apparaître à la surface de l'objectif. Une sortie d'images floues ou de mauvaises qualités sera la conséquence de ce phénomène, empêchant ainsi la lecture des numéros de bagues.





### Surexposition



Une photo surexposée est une photo où trop de lumière a été captée. Ici, la bague est trop claire et empêche la lecture du code.

Gène par quelque chose qui empêche la lecture complète et sûre du code



Parfois, même dans la zone de flou, on arrive à lire le code



## Flou de bouger



Flou de bouger : la numérotation de la bague darvic est peu lisible. Nécessité de se servir du lot de photographies associées afin de sélectionner celle qui sera la plus nette et exploitable.



Contrejour



On dit qu'il y a contre-jour lorsque la source de lumière est face au photographe et éclaire le sujet par derrière. Afin de régler ce problème, il faut veiller à trouver la bonne exposition. Ici, il est impossible de lire le code de la darvic.

**Perspectives à mettre en place pour les suivis par piège photographique :**

Des protocoles d'échantillonnage soigneusement planifiés pourrait aider à minimiser le biais de la détection des individus, mais des approches analytiques pour faire face à une détection imparfaite sont également nécessaires (Williams, Nichols & Conroy 2002, MacKenzie *et al.* 2006).

Travailler sur l'exposition photographique afin d'éviter toutes difficultés concernant le traitement ultérieur des données (éviter la surexposition, le contre-jour etc. : facteurs d'une perte de données importantes).

Développer les protocoles de CMR et plus récemment, de SCR.

## **Bibliographie**

- Bradley, J. E. and Marzluff, J. M.** 2003. Rodents as nest predators: Influences on predatory behavior and consequences to nesting birds. *Auk* 120: 1180–1187.
- Beck, H. and Terborgh, J.** 2002. Groves versus isolates: How spatial aggregation of *Astrocaryum murmurum* palms affects seed removal. *J. Trop. Ecol.* 18: 275–288.
- Burton, A.C., Neilson, E., Moreira, D., Ladle, A., Steenweg, R., Fisher, J.T., Bayne, E. & Boutin, S.** 2015. Review : Wildlife camera trapping : a review and recommendations for linking surveys to ecological processes. *Journal of Applied Ecology* 52 : 675-685.
- Caughley, G.** 1977. Analysis of Vertebrate Populations. John Wiley and Sons, *New York city*, New York, USA.
- Carbone C., Christie S., Conforti K., Coulson T., Franklin N., Ginsberg J.R., Griffiths M., Holden J., Kawanishi K., Kinnaird M., Laidlaw R., Lynam A., MacDonald D.W., Martyr D., McDougal C., Nath L., O'Brien T., Seidensticker J., Smith D., Sunquist M., Tilson R., Wan Shahrudin W.N.** 2001. The use of photographic rates to estimate densities of tigers and other cryptic mammals. *Anim. Conserv.* 4: 75–79.
- DeLuca, D. W. and Mpunga, N. E.** 2002. Preliminary observations of Lowe's Servaline Genet (*Genetta servalina lowei*) from Udzungwa Mountains National Park, Tanzania. *Small Carnivore Conserv.* 27: 17–28.
- Eymann et al.** (ed.). 2010. Manual on field recording techniques and protocols for ATBI+M . Published on Jun 7, 2011 : [https://issuu.com/ysamyn/docs/abctaxa\\_vol\\_8\\_part1\\_lr](https://issuu.com/ysamyn/docs/abctaxa_vol_8_part1_lr)
- Goldingay R.L., Taylor B.D., Ball T.** 2011. Wooden poles can provide habitat connectivity for a gliding mammal. *Australian Mammalogy* 33: 36–43.
- Juillard M.** 1987. La photographie sur pellicule infrarouge, une méthode pour l'étude du régime alimentaire des oiseaux cavicoles. *Terre et Vie* 84: 223–287
- Karanth, K.U. & Nichols, J.D.** 1998. Estimation of tiger densities in India using photographic captures and recaptures. *Ecology*, 79 : 2852–2862.
- Karanth, K. U., Nichols, J. D., Kumar, N. S., Link, W. A. and Hines, J. E.** 2004. Tigers and their prey: Predicting carnivore densities from prey abundance. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 101: 4854–4858.
- Meek, P., Fleming, P., Ballard, G., Banks, P., Claridge, A., Sanderson, J. & Swann, D.** 2014. Camera Trapping: Wildlife Management and Research. *CSIRO Publishing*, Collingwood.
- O'Brien, T.G., Kinnaird, M.F. & Wibisono, H.T.** 2003. Crouching tigers, hidden prey: sumatran tiger and prey populations in a tropical forest landscape. *Animal Conservation*, 6 : 131–139.
- O'Brien, T.G. & Kinnaird, M.F.** 2008. A picture is worth a thousand words : the application of camera trapping to the study of birds. *Bird Conservation International* 18 : S<sub>144</sub>-S<sub>162</sub>.
- O'Connell, A. F., Talancy, N. W., Bailey, L.L., Cook, R., Sauer, J. R. and Gilbert, A. T.** 2006. Estimating site occupancy and detection probability parameters for meso-and large mammals in a coastal ecosystem. *J. Wildl. Manage.* 70: 1625–1633.
- O'Connell, A.F., Nichols, J.D. & Karanth, K.U.** 2011. Camera Traps in Animal Ecology: Methods and Analyses. *Springer*, *New York city*, New York, USA.

**Rovero F., Marshall A.R.** 2009. Camera trapping photographic rate as an index of density in forest ungulates. *J. Appl. Ecol.* 46: 1011–1017.

**Rovero, F., Tobler, M. & Sanderson, J.** 2010. Chapter 6 : Camera trapping for inventorying terrestrial vertebrates.

**Rovero, F., Zimmermann, F., Berzi, D. & Meek, P.** 2013. “Which camera trap type and how many do I need?” A review of camera features and study designs for a range of wildlife research applications. *Hystrix*, 24, 148–156.

**Rowcliffe J.M., Carbone C.** 2008. Surveys using camera traps: are we looking to a brighter future? *Anim. Conserv.* 11: 185–186.

**Sanderson J.G., Trolle M.** 2005. Monitoring Elusive Mammals. *Am. Sci.* 93: 148–155.

**Swann D.E., Kawanishi K., Palmer J.** 2011. Evaluating Types and Features of Camera traps in Ecological Studies: Guide for Researchers. In: O’Connell A.F., Nichols J.D., Karanth K.U. (Eds.). *Camera Traps in Animal Ecology Methods and Analyses.* Springer, New York. 27–44.

## Contacts/partenaires

Pour toutes informations complémentaires concernant ce document, veuillez contacter :

Justine MEZIER : [jmezier@laposte.net](mailto:jmezier@laposte.net)

Benjamin VOLLOT : [benjamin-vollot@orange.fr](mailto:benjamin-vollot@orange.fr)

## Logo partenaires

