

# Utilisation des pièges photographiques pour l'inventaire et le suivi de la faune

 LIÈGE université  
Gembloux  
Agro-Bio Tech

Dr. Simon Lhoest

29 octobre 2024, Brazzaville





1. Concepts généraux
2. Planification et préparation de l'inventaire
3. Déploiement des pièges photographiques sur le terrain
4. Gestion, analyse et interprétation des données
5. Nos outils :  
*FauneFAC & EurêCam!*





# 1. Concepts généraux



## Méthodes d'inventaire des populations animales



Le **suivi des populations animales** dans le **temps** et dans l'**espace** est essentiel à toute stratégie de conservation de la faune

Les méthodes d'inventaire sont choisies en fonction du contexte :

- Environnement
- Espèce(s) d'intérêt
- Ressources humaines et compétences
- Ressources financières

→ Inventaires par **pièges photographiques** ont plusieurs avantages par rapport aux méthodes d'inventaire traditionnelles (Silveira et al., 2003 ; Srbek-Araujo & Chiarello, 2005)

## Avantages et limites des pièges photographiques

- 
- Méthode non-invasive
  - Échantillonnage de vastes zones pendant de longues périodes
  - Réduction du biais et des perturbations liés à l'observateur
  - Besoins en personnel relativement faibles
  - Observations documentées des espèces rares et cryptiques
  - Possibilité d'étudier les espèces nocturnes et diurnes avec un dispositif unique
  - Outils de sensibilisation du public
- 
- Seules les espèces terrestres et semi-arboricoles sont documentées
  - Risque de vol du matériel
  - Dégâts possibles par certaines espèces animales
  - Investissement élevé à l'achat et durée de vie limitée
  - Consommation élevée en piles
  - Encodage et analyse des données fastidieux et nécessitant un logiciel adapté
  - Quantité importante de données à stocker



## Qu'est-ce qu'un piège photographique ?



### **Piège photographique :**

Appareil photo/vidéo contenu dans un boîtier de protection qui se déclenche automatiquement au passage d'un animal dans une zone de détection définie

**Observations directes** de la faune vertébrée terrestre

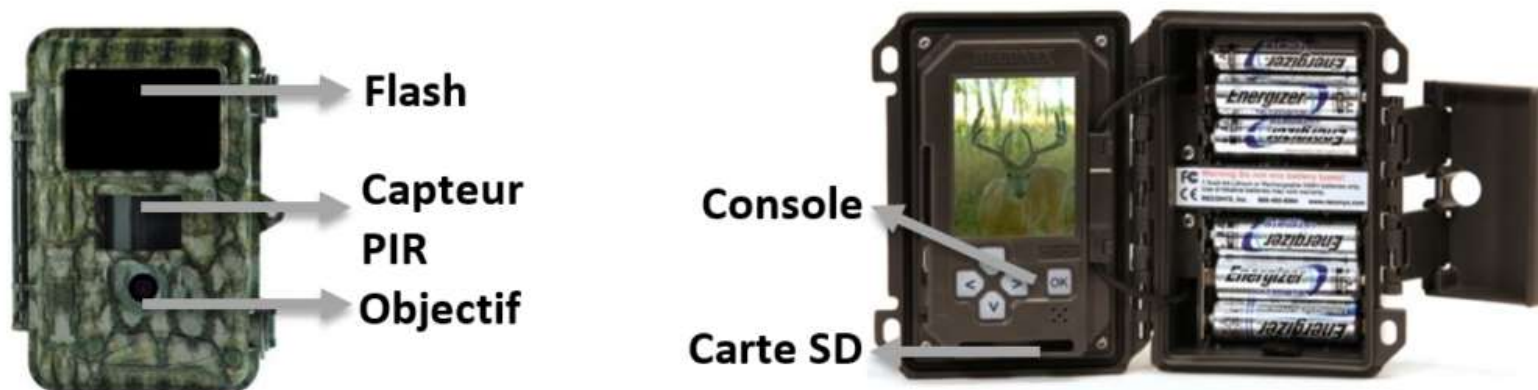
**Données fiables** sur la distribution, l'abondance, le comportement, le rythme d'activité des espèces

Nombreux **modèles** et **marques** différents pour un principe de base commun

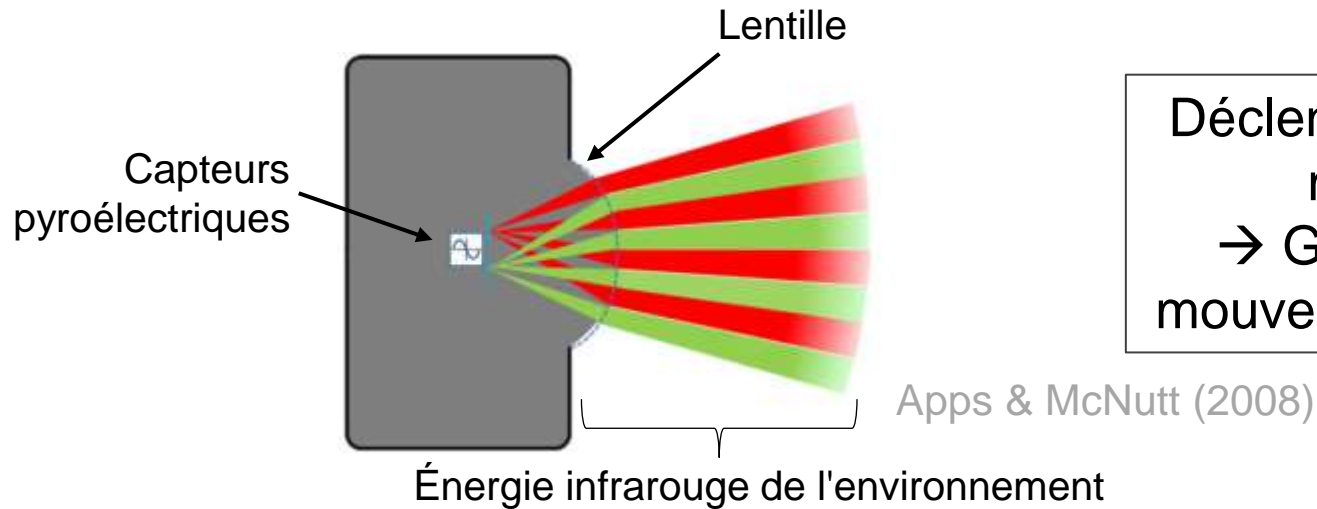
→ Guide de sélection disponible sur le site [Trailcampro.com](https://www.trailcampro.com)

## Composition d'un piège photographique

- Un **flash** lumineux pour les photos/vidéos de nuit
- Un **capteur PIR** (*Passive Infrared Sensor*) détectant les changements de température émis par les objets/animaux en mouvement
- Un **objectif** de haute qualité permettant de capturer des images/vidéos nettes
- Une **console de commande** permettant de régler les paramètres de l'appareil
- Un emplacement dédié à la **carte mémoire SD** enregistrant les photos/vidéos
- Un emplacement dédié aux **pile**s (rechargeables ou non)



## Fonctionnement d'un piège photographique

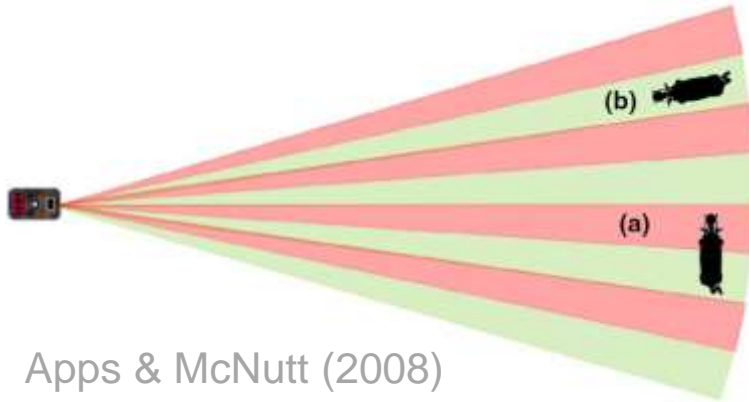


Déclenchement avec un détecteur de mouvement **et** de chaleur  
→ Généralement un détecteur de mouvement à **infrarouge passif (PIR)**

- Le dispositif se déclenche lorsqu'un animal dont la température de surface est différente de celle de l'environnement se déplace dans le champ de détection de l'appareil
- La lentille concentre les rayons infrarouges sur les capteurs pyroélectriques qui génèrent une tension lorsque leur  $T^\circ$  change. Les changements rapides de  $T^\circ$  (et voltage) indiquent un mouvement.
- Nouveaux appareils conçus avec un déclenchement relativement silencieux et un flash n'émettant pas de lumière visible (*no glow flash*)



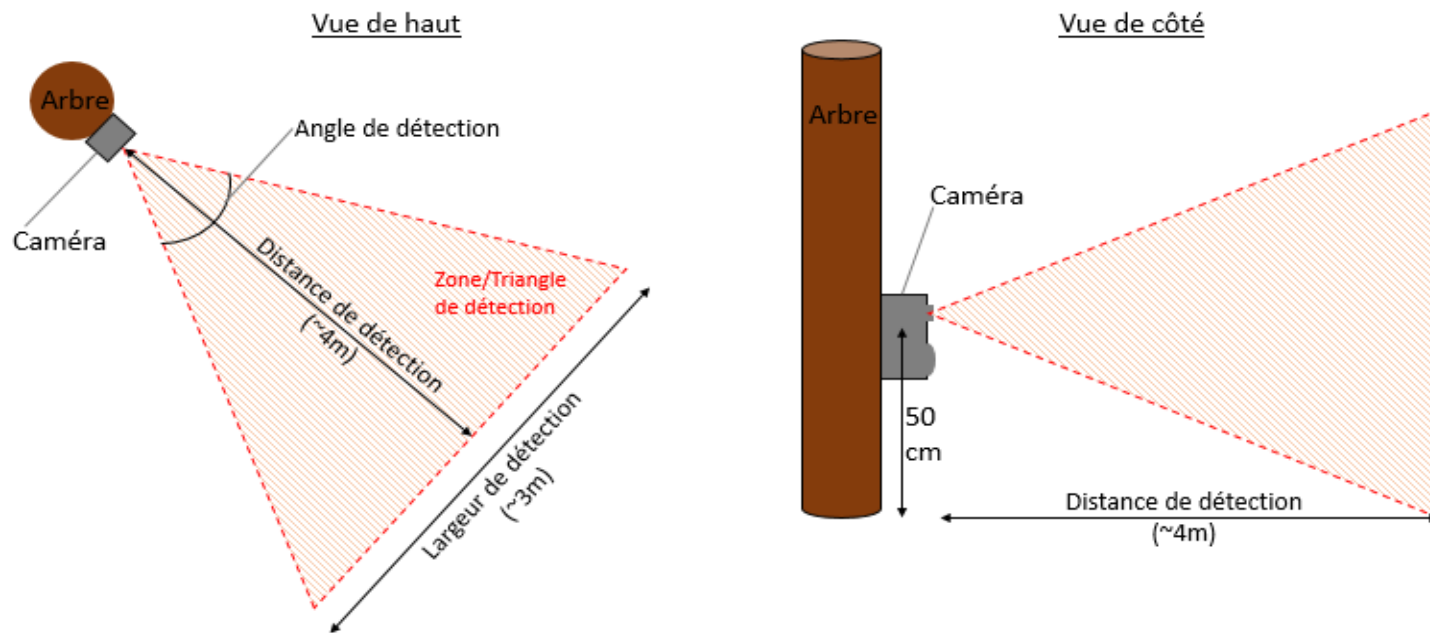
## Fonctionnement d'un piège photographique



- Plus de sensibilité au (a) **déplacement tangential** qu'au (b) **déplacement diagonal** vers l'objectif
- Sensibilité plus faible aux **bords de la zone de détection** (un seul faisceau est perturbé)
- **Animaux plus gros** détectés à des distances plus longues que les plus petits
- **Installation à l'ombre** pour éviter un dysfonctionnement du capteur PIR

## Caractéristiques d'un piège photographique

- Caractéristiques : **angle de détection** et **distance de détection**
- Détection de tout mouvement ayant lieu à l'intérieur d'un **triangle de détection** déterminé par ces deux facteurs



## Caractéristiques d'un piège photographique





FACE AVANT



Alimentation externe  
(cache en place)

Micro

Pas de vis  
standard

Flash LED infrarouge

Indicateur de mouvements /  
de faible charge des piles

Objectif

Emplacement pour cadenas

Capteur infrarouge passif

Fig. 1: Connexions



Sortie TV

Prise USB

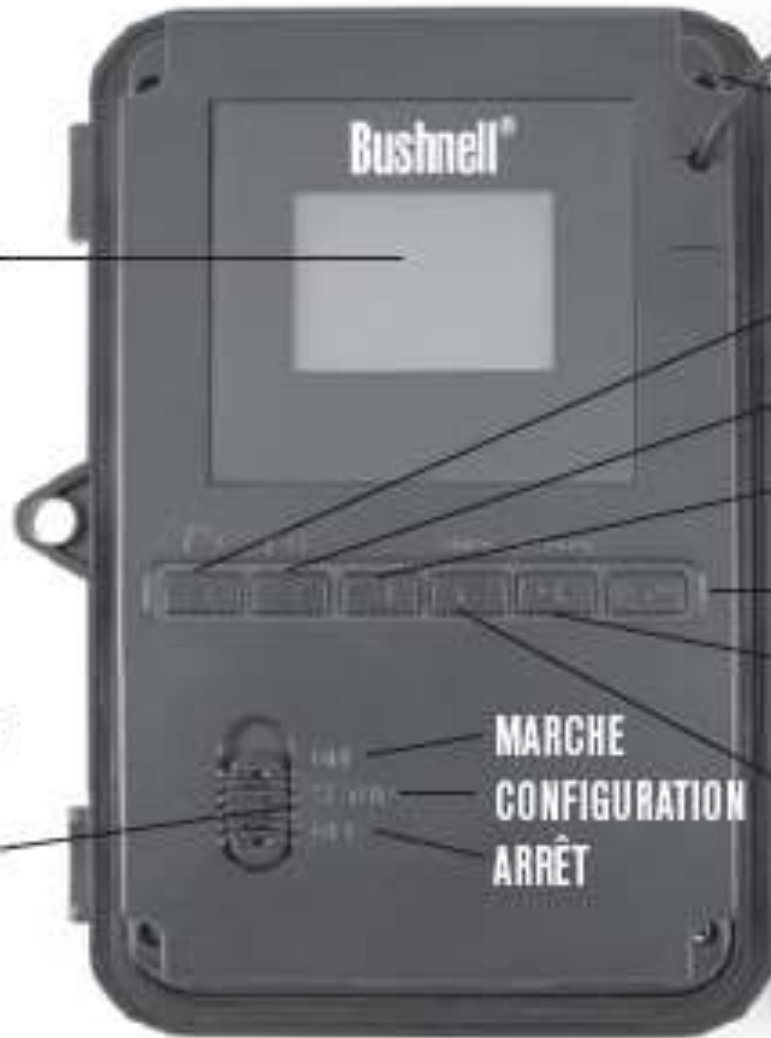
Alimentation externe

Emplacement pour carte SD

FACE  
INTERNE

Écran LCD

Marche (ON)/  
Configuration  
(SETUP)/  
Arrêt (OFF)



Câble de raccord au  
compartiment à piles

HAUT/Vidéo

BAS/Photo

GAUCHE

MENU

OK/Lecture (REPLAY)

DROITE/Déclencheur  
Manuel (SHOT)

MARCHE  
CONFIGURATION  
ARRÊT

*Fig. 2: Commutateur  
d'alimentation et interface  
de contrôle à six touches*

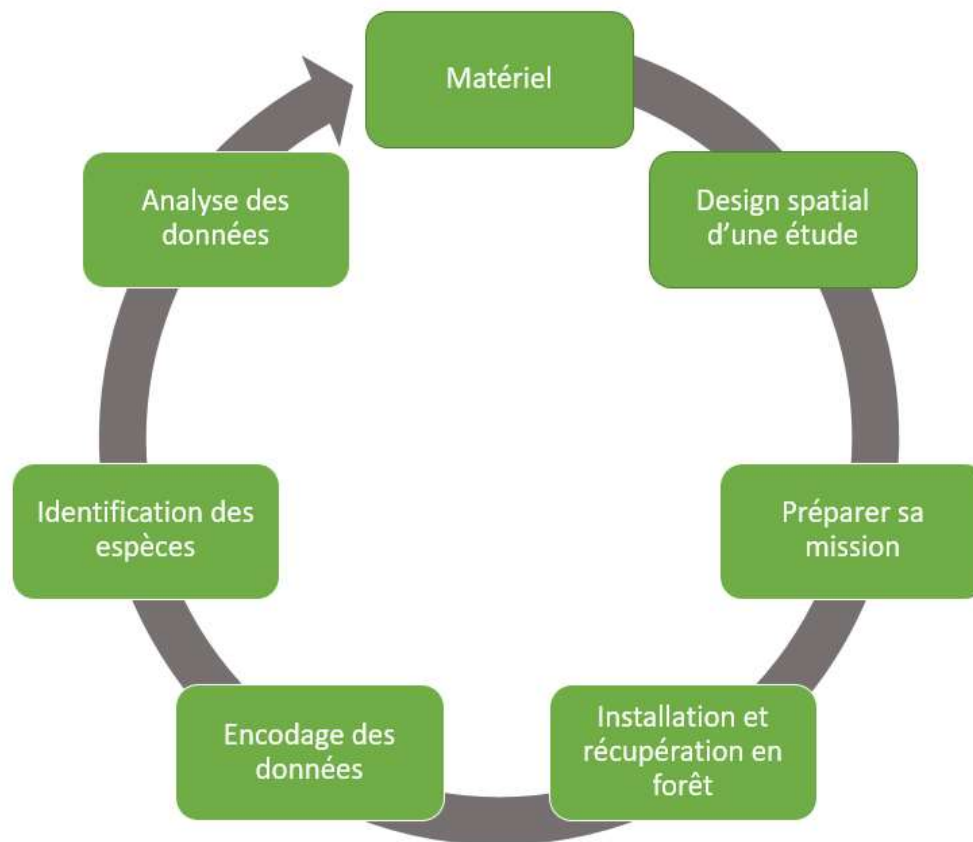


## 2. Planification et préparation de l'inventaire





### Étapes clés d'un inventaire par pièges photographiques



### Objectifs liés à l'utilisation de pièges photographiques

Utilisation de pièges photographiques pour des **objectifs** variés d'étude de la faune :

- Distribution des espèces
- Abondance des espèces
- Composition de la communauté
- Comportement animal
- Rythme d'activité
- Prédation et dispersion de graines
- Etc.

→ Ces multiples applications conduisent à diverses **méthodologies** et **protocoles** d'installation sur le terrain

### Réseau TEAM

- Réseau **TEAM** : *Tropical Ecology Assessment and Monitoring*
- Protocole standard pour les inventaires par pièges photographiques dans 17 sites tropicaux
- Système d'alerte basé sur des données de surveillance annuelles

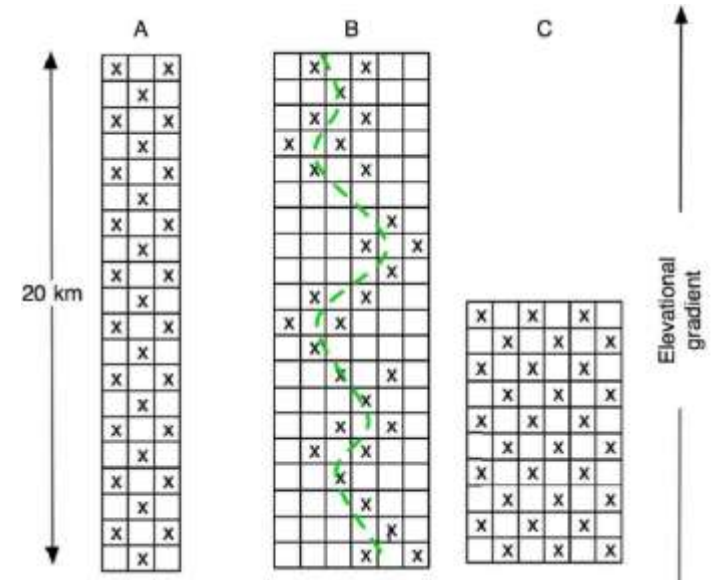




### Réseau TEAM

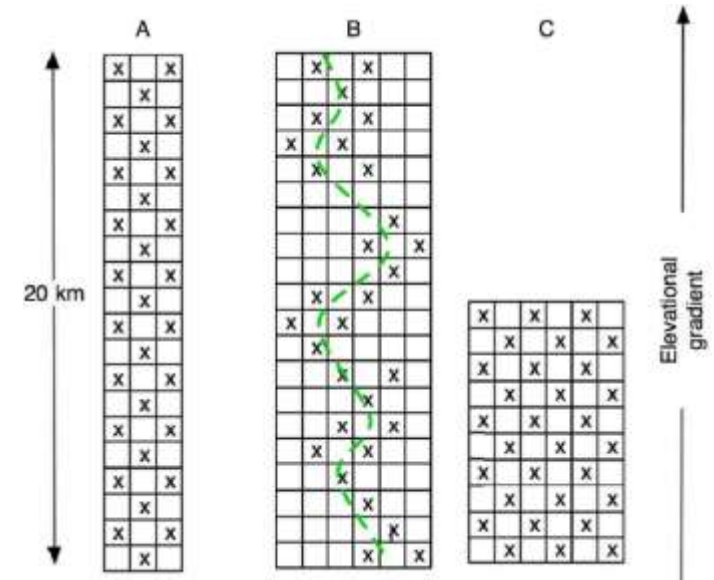
**Objectif** : suivi des changements dans les communautés de vertébrés terrestres vivants au sol

**Protocole TEAM** : compromis à l'échelle pantropicale entre le niveau d'effort requis pour détecter les espèces à domaine vital étendu et celles à domaine vital restreint



### Réseau TEAM... en pratique

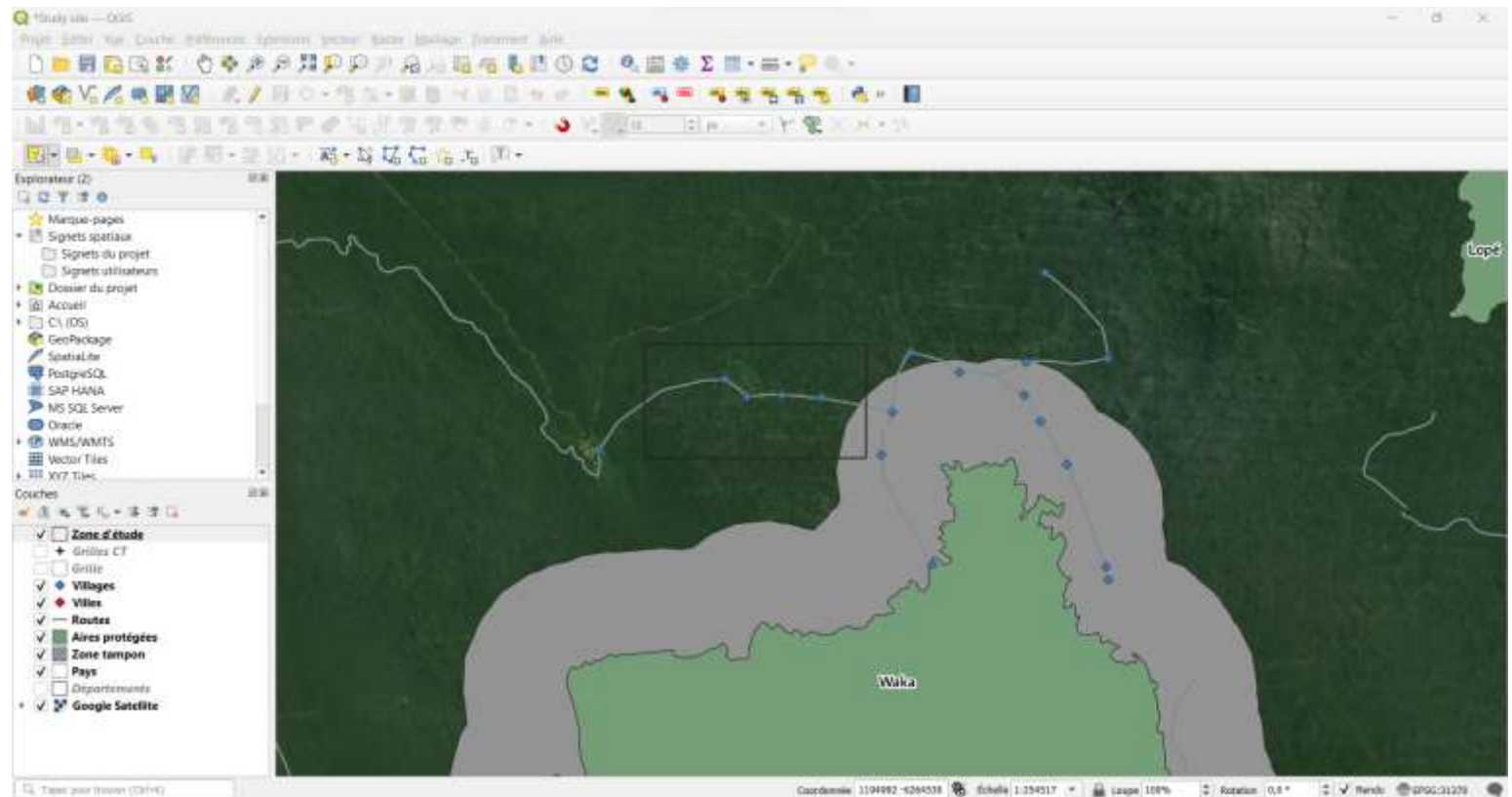
- Déploiement de **60 à 90** pièges photographiques
- Inventaire annuel sur une période de **30 jours** (saison identique)
- Agencement sous la forme de **grilles systématiques**
- **Échantillonnage simultané** recommandé mais possibilité de séparer en 2-3 grilles consécutives
- Densité d'installation d'**1 piège/2 km<sup>2</sup>**
- Majorité des espèces (sauf les espèces rares) détectées à la suite de 1000 jours d'inventaire cumulés (**1000 caméras.jours**)



### Planification spatiale de l'inventaire

Création d'une **grille systématique** de pièges photographiques sur [QGIS](#) (libre accès)

**Étape 1 :**  
Sélection de la  
zone d'étude

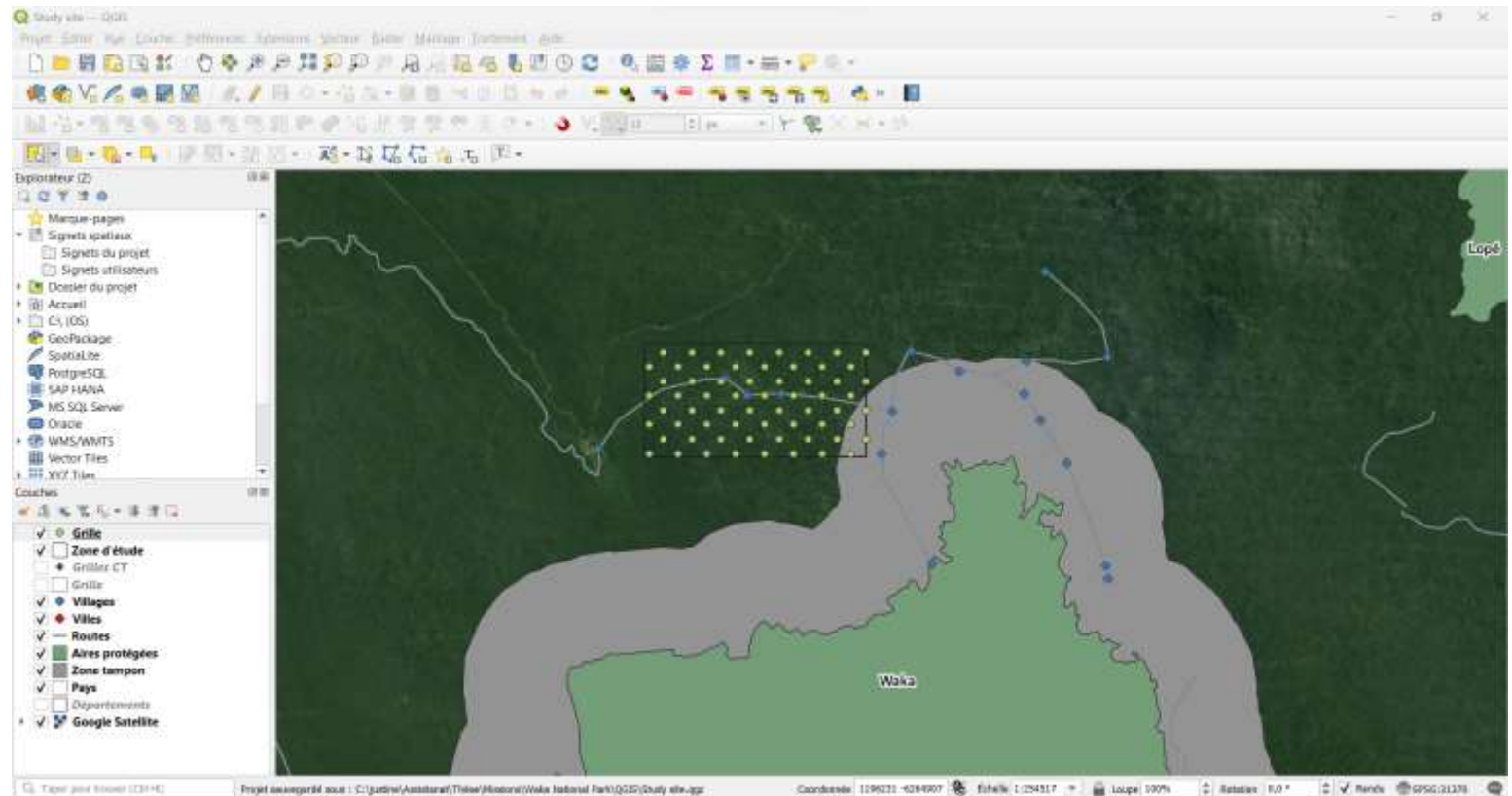




## Planification spatiale de l'inventaire

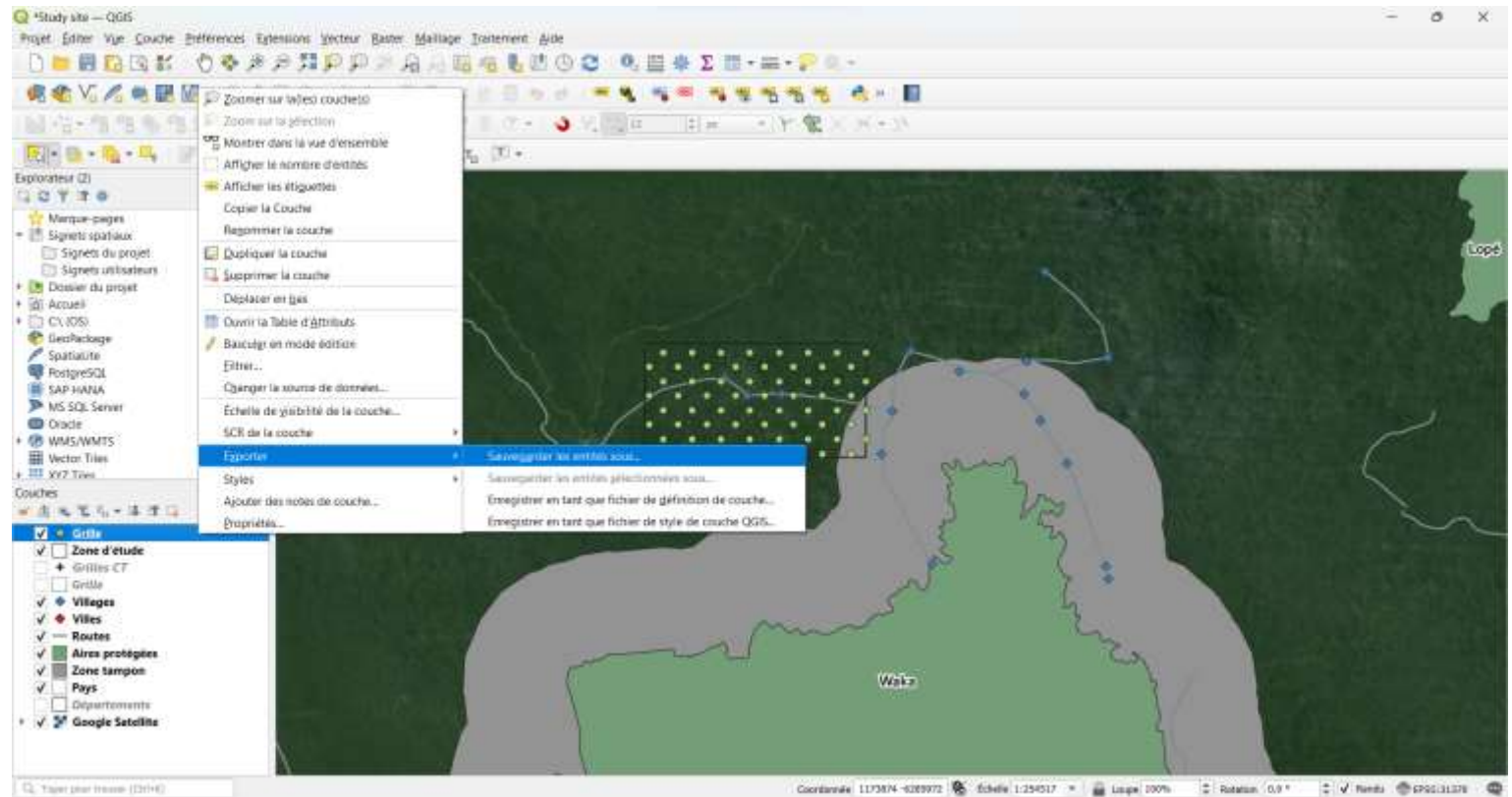
Création d'une **grille systématique** de pièges photographiques sur [QGIS](#) (libre accès)

**Étape 2 :**  
Positionnement de  
la grille d'inventaire



### Planification spatiale de l'inventaire

Création d'une **grille systématique** de pièges photographiques sur [QGIS](#) (libre accès)



**Étape 3 :**  
Obtention des coordonnées GPS des points (format GPX)

Téléchargez [ici](#) le tutoriel complet décrivant les étapes de création de la grille systématique

### Transfert des données de QGIS vers le GPS

Objectif : transférer les coordonnées théoriques des pièges photographiques dans le **GPS** afin de les rejoindre sur le terrain

Ces points sont préalablement générés dans QGIS et puis transférés dans le récepteur GPS

Téléchargez [ici](#) le tutoriel complet décrivant la gestion d'un GPS et sa connexion avec QGIS





### Commande du matériel

- **Pièges photographiques** → Guide de sélection disponible sur le site [Trailcampro.com](https://www.trailcampro.com)
- **Cartes SD** (capacité variant entre 16, 32 et 64 Go) → Pour des inventaires de longue durée (> 4 semaines), prévoir au minimum des cartes de 32 Go + vérifier compatibilité
- **Graisse d'étanchéité** et de lubrification  
→ Prévoir 125g pour 40 pièges photographiques
- **Sangles de fixation** (généralement fournies avec les pièges photographiques)  
→ Prévoir des sangles supplémentaires longues pour les sites d'installation avec de très gros arbres
- **Boîtiers de protection** (métal ou plastique) contre les intempéries et les dégâts causés par les animaux et les humains (facultatif ; compromis entre la protection du matériel, le coût et la logistique d'un inventaire)
- **Câbles avec cadenas intégré** afin de limiter le vol de matériel (facultatif)

### Choix des piles

- **Piles au lithium** : référence pour des inventaires de longue durée (> 2-3 mois)

Problèmes liés à leur usage :

- Impact environnemental lié à leur production et à leur recyclage
- Restrictions pour leur transport aérien



- **Piles alcalines à longue durée de vie** : alternative pour des inventaires de courte durée (< 2 mois)

Problèmes liés à leur usage (cas des piles rechargeables) :

- Nécessité d'avoir de points de chargement sur le terrain
- Diminution de l'autonomie des piles à la suite de multiples recharges



### Matériel complémentaire

- ❑ Carnet de terrain
- ❑ Feuilles d'encodage
- ❑ Marqueurs / Feutres épais / Crayons
- ❑ Piles de rechanges (GPS)
- ❑ GPS
- ❑ Graisse d'étanchéité
- ❑ Appareil photo
- ❑ Mètre ruban
- ❑ Feuilles plastifiées (protection des fiches manuscrites)
- ❑ Sac étanche (protection du matériel électronique et digital)
- ❑ Etiquettes de traçabilité pour le matériel (carte SD, caméra, clé de cadenas)
- ❑ Cadenas, porte-clés et boîtier de protection (si l'étude se fait dans une zone à risque)



## Réglage du matériel



Ne jamais passer du mode ON au mode SETUP directement, toujours éteindre l'appareil avant toute modification des paramètres.

Vérification et configuration du **matériel** avant de débiter l'installation sur le terrain  
→ **Arbre de décision** décrivant les principaux réglages à effectuer



**⚠ Traçabilité du matériel et des données**

- Numérotter les cartes SD, pièges photographiques, clés
- Vérifier la charge des piles
- Référencement dans une *base de donnée de traçabilité*

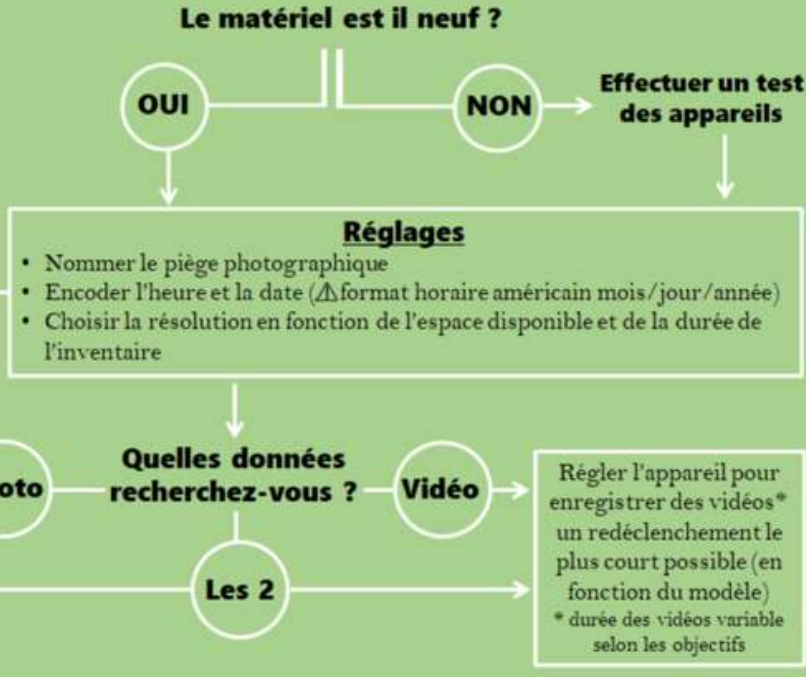
**Insérer la carte SD dans le piège photographique en position déverrouillée**

Verrouillée    Déverrouillée

**Réglages additionnels**

- Plage horaire prédéfinie de déclenchement (Time Lapse) à désactiver (OFF)
- Paramétrage du flash infrarouge (PIR flash):
  - Vitesse de déclenchement au niveau moyen
  - Intervalle de redéclenchement au minimum
  - Puissance moyenne

Pour d'autres réglages, référez-vous au manuel d'utilisation de votre appareil et en cas d'hésitation, optez pour les paramètres standards proposés



## Préparation des fiches de terrain

Fiche d'installation et de récupération du piège photographique

CAMERA SET UP/ RECOVERY PHOTO SHEET			
<b>TEAM :</b>			
<b>DATE (dd/mm/yyyy) :</b>		<b>TIME :</b>	
<b>LOCATION :</b>			
<b>Wpt No. (saved in the gps)</b>		<b>GPS unit</b>	
<b>GPS UTM X</b>			
<b>GPS UTM Y</b>			
<b>SETUP</b>	<b>/</b>	<b>SERVICE</b>	<b>/</b> <b>RECOVERY</b>

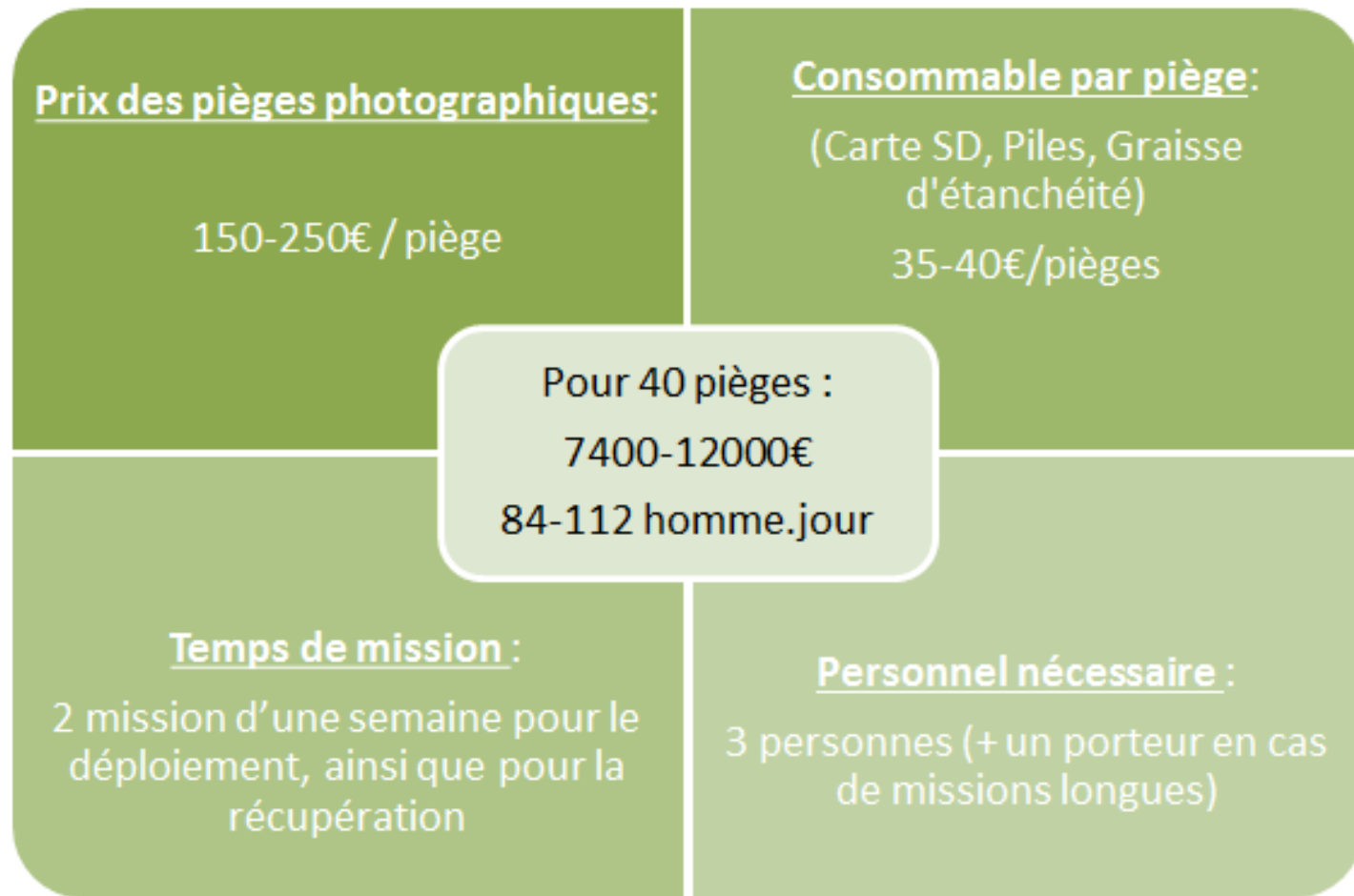
Fiche descriptive du site d'installation

Fiche d'installation Camera Trap									
Nom de l'observateur :								Nom Camera :	
Date de mise en place :				Heure de mise en place :					
Coordonnées géographiques :				Latitude :					
				Longitude :					
				Altitude :					
<b>Description du site</b>									
Caractéristiques	Plantes	Faune	Grèce	Valée	Autre :				
Habitat (Forest...)	1 point primaire	10000 points secondaires	Jeune forêt secondaire	Forêt primaire secondaire	Forêt	Maraîchage à l'agriculture	Maraîchage sans agriculture	Autre : Précisez :	
Description de la caméra (1)									
Type d'installation :									
Présence de fruits (à ~ 100m) :									
Présence de fruits (à ~ 100m) :									
Présence de fruits (à ~ 100m) :									
Présence de fruits (à ~ 100m) :									
Présence de fruits (à ~ 100m) :									
<b>Récapitulatif</b>									
Date de récupération :				Heure de récupération :					
Camera ID #1 :	Working	Missing	Storage / Last picture :	Date :		Time :			
Camera ID #2 :	Working	Storage							
Observations									
Observations					Autres observations				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Point de fixation : à 1m, stable avec aluminium (10m)</li> <li>Distance au sol : 80 à 100cm</li> <li>Éviter l'installation au soleil</li> <li>Éviter la végétation devant la caméra</li> <li>Nettoyer les lentilles avec la caméra pour éviter l'effet "cristal" (effet de décoloration)</li> <li>Ne pas oublier de mettre la caméra en marche</li> </ul>					<ul style="list-style-type: none"> <li>Point de fixation (pas d'objets dans la caméra, donc pas de bruit, etc., etc.)</li> <li>Distance au sol : 80 à 100cm</li> <li>Éviter l'installation au soleil</li> <li>Éviter la végétation devant la caméra</li> <li>Nettoyer les lentilles avec la caméra pour éviter l'effet "cristal" (effet de décoloration)</li> <li>Ne pas oublier de mettre la caméra en marche</li> </ul>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Forêt primaire (pas d'objets dans la caméra, donc pas de bruit, etc., etc.)</li> <li>Distance au sol : 80 à 100cm</li> <li>Éviter l'installation au soleil</li> <li>Éviter la végétation devant la caméra</li> <li>Nettoyer les lentilles avec la caméra pour éviter l'effet "cristal" (effet de décoloration)</li> <li>Ne pas oublier de mettre la caméra en marche</li> </ul>									

Téléchargez ces fichiers [ici](#) en version modifiable

### Coût d'un inventaire

**Exemple** : inventaire faunique avec 40 pièges photographiques répartis sur deux zones



Fonteyn et al. (2021)

NB : Les coûts ont été évalués en considérant un matériel de base déjà acquis (GPS, matériel de campement, ordinateur de travail) et ne chiffre pas le coût du personnel ni les coûts d'encadrement



# 3. Déploiement des pièges photographiques sur le terrain





# Choix du site d'installation du piège photographique

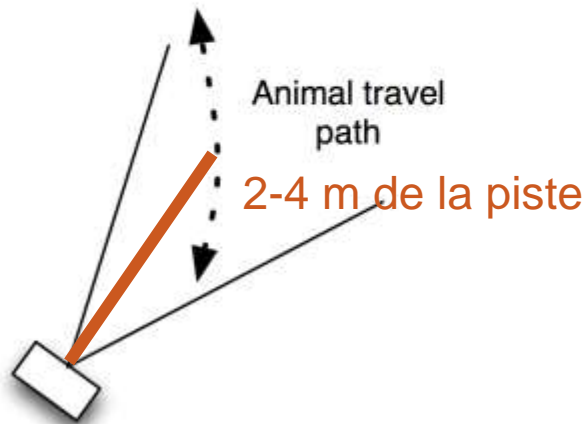
Sur le terrain...

- Se rendre au **point d'installation théorique** (coordonnées stockées dans le GPS)
- À l'approche de la position prédéterminée, rester conscient de l'**environnement** (lignes de crêtes, ruisseaux)
- Déterminer une **zone tampon** d'installation (ex. 50 à 100 m)
- Une fois arrivé à la position théorique, rechercher le **site** qui donnera la plus grande probabilité d'obtenir des photos/vidéos de l'espèce cible au sein de la zone tampon (berges de cours d'eau, pistes animales, traces animales)
- Choisir un arbre stable et éviter l'exposition de la caméra au soleil

## Orientation du piège photographique vers le site choisi

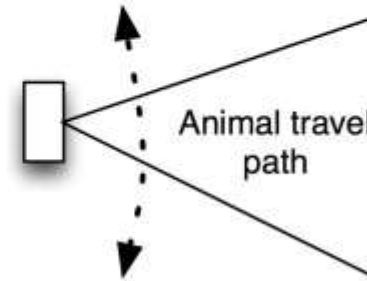
### Recommended

A. Camera diagonal to animal travel path;  
requires less disturbance



### Not Recommended

B. Camera perpendicular to animal travel path  
but too close to it

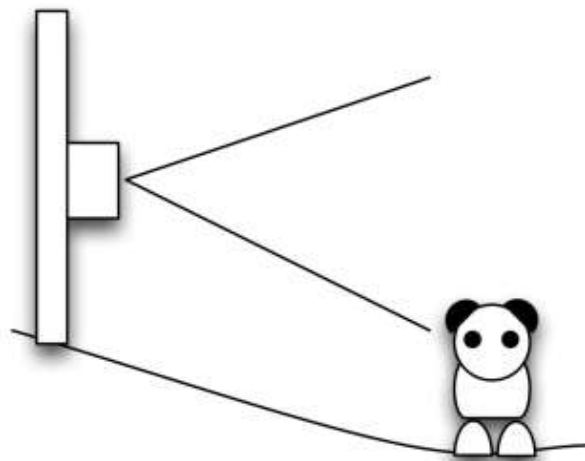


Une grande partie de la zone  
de passage incluse dans la  
zone de détection afin d'éviter  
les faux négatifs

## Inclinaison du piège photographique

C. In sloped terrain, camera should be angled and parallel to the ground to ensure detection

D. In sloped terrain, not adjusting the camera angle will result in incomplete detection



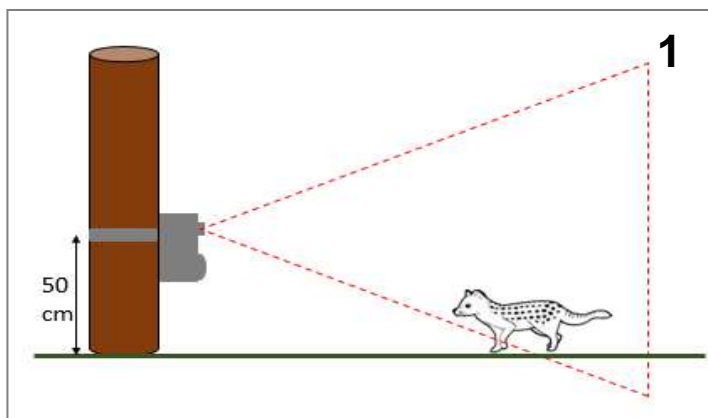
© Davy Fonteyn

Inclinaison du piège photographique parallèle au sol

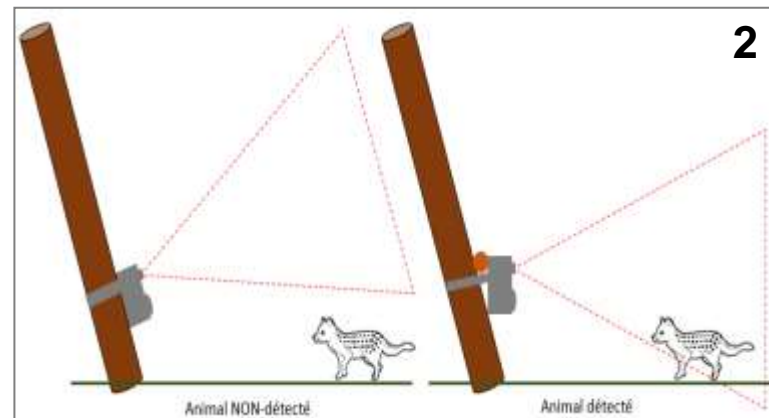
Terrain en pente ou arbre penché : coincer une calle en bois derrière la caméra pour garder celle-ci parallèle au sol



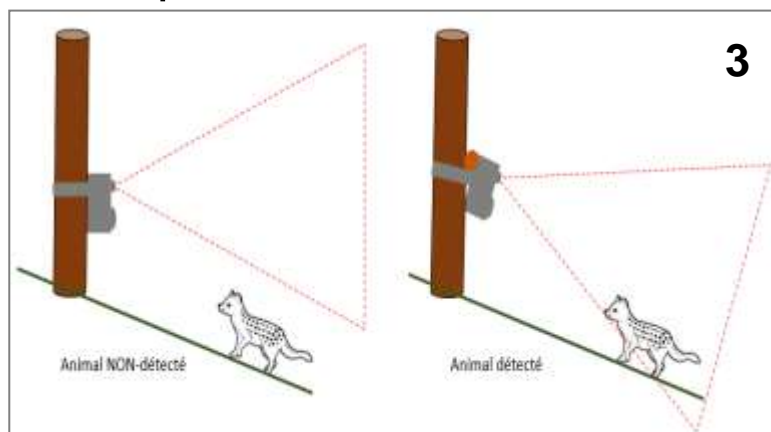
## Inclinaison du piège photographique



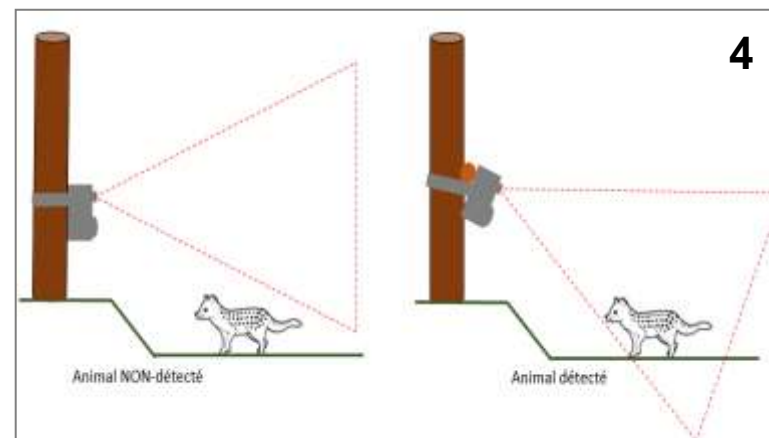
Terrain plat + arbre droit :  
pas de calle en bois



Terrain plat + arbre penché :  
calle en bois



Terrain en pente + arbre droit : calle  
en bois



Arbre surélevé par rapport à la zone visée :  
calle en bois

## Test de cadrage

Positionnement d'un membre de l'équipe au niveau de la piste animale et prise de photos du site devant le piège photographique : estimation de la **visibilité** et réajustement(s) éventuel(s)



## Dégagement du champ de vision

Après l'installation du piège photographique...

Éventuelle élimination de la **végétation herbacée** et des **lianes** qui peuvent conduire à des déclenchements intempestifs, sans pour autant modifier le site !



Forte réaction de certains animaux aux sites trop perturbés





## Dégagement du champ de vision

La végétation dégagée ne doit pas bloquer les **pistes animales** amenant au site. S'il ne s'agit que de quelques branches et feuilles, ces dernières peuvent être aplaties sur le sol. Si non, veuillez à les jeter suffisamment loin derrière la caméra, sans qu'elles n'entravent les pistes animales.





## Prévention contre l'humidité

- **Sachets de silicagel** et/ou **graisse de silicone** sur les bords du boîtier interne pour rendre l'appareil étanche et limiter la dégradation de l'appareil et des piles par l'humidité
- **Parapluie** et serviette lors de la phase d'installation
- **Feuille au sol** pour réduire les protections de boue sur l'objectif ou le flash (saison humide)



## Remplissage des fiches de terrain

Panneau d'installation et de récupération du piège photographique

CAMERA SET UP/ RECOVERY PHOTO SHEET			
<b>TEAM :</b>			
<b>DATE</b> (dd/mm/yyyy) :		<b>TIME :</b>	
<b>LOCATION :</b>			
<b>Wpt No. (saved in the gps)</b>		<b>GPS unit</b>	
<b>GPS UTM X</b>			
<b>GPS UTM Y</b>			
<b>SETUP</b>	<b>/</b>	<b>SERVICE</b>	<b>/</b>
		<b>RECOVERY</b>	

Fiche descriptive du site d'installation

Fiche Informations Camera trap							
Nom de l'observateur :							Non Contrôlé
Mise en place				Horaire de mise en place			
Date de mise en place				Lieu de mise en place			
Coordonnées géographiques				Altitude			
Description du site							
Site prioritaire	Yes/No	Point	Yes/No	Colte	Yes/No	Arbre	Yes/No
Hauteur (cm)	Yes/No	Vallée	Yes/No	Colline	Yes/No	Montagne	Yes/No
Observations							
Présence de la	Yes/No	Observations					
Traces d'animal	Yes/No	Observations					
Présence de	Yes/No	Observations					
Traces de	Yes/No	Observations					
Présence de	Yes/No	Observations					
Traces de	Yes/No	Observations					
Récapitulatif							
Date de récupération							Heure de récupération
Carte de	Working	Missing	Damage / Not picked up	Done	Free		
Carte de	Working	Damage					
Observations							
Quelques points				Autres observations			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Point de fixation. Arbre stable avec diamètre &lt; 10cm</li> <li>- Hauteur d'installation: 50 à 55cm</li> <li>- Éviter l'exposition directe au soleil ou à l'ombre</li> <li>- Éviter la végétation élevée le cas échéant</li> <li>- Éviter les zones à fort vent</li> <li>- Éviter les zones à fort bruit</li> </ul>							

NB : Attribuer un identifiant unique à chaque piège photographique, et l'enregistrer sur la caméra, sur la fiche d'inventaire et dans le GPS

## Configuration et enclenchement de l'appareil

Avant de quitter le site d'installation...

- Vérifier les **réglages** de l'appareil
- **Enclencher** l'appareil !
- Prendre une **première photo** afin d'enregistrer le début de la période d'échantillonnage (panneau indiquant l'identifiant du piège, la date, l'heure, le site d'étude, l'identifiant du piège photographique, l'unité utilisée dans GPS (ex. UTM), la latitude-longitude de la station)
- Enregistrer la **position GPS** (GPS et carnet) pour retrouver le site !



### Récupération et stockage du matériel

- Laisser les pièges photographiques sur le terrain assez longtemps pour atteindre le seuil minimum de **1000 jours** d'inventaires cumulés, et ce par zone étudiée
- Après ce laps de temps minimum, une **mission de récupération** similaire en temps et en personnel à la mission d'installation est effectuée
- Les **cartes SD** ne seront retirées des appareils qu'au retour au bureau afin d'assurer la traçabilité des données
- Prévoir une **protection** du matériel adaptée aux conditions de terrain (traversée de cours d'eau, pluie) : par exemple grands sachets hermétiques pour emballer les pièges photographiques une fois récupérés
- Une fois les appareils récupérés et les données collectées, **stocker** tout le matériel en sécurité dans un environnement favorable (par exemple malle fermée dans salle climatisée avec un taux d'humidité bas)



### Séance d'information dans les villages



- Informer et sensibiliser les **populations locales** à la présence de pièges photographiques sur le terroir villageois
- Bien expliquer l'**objectif** de l'étude en cours, à savoir l'inventaire de la faune et non la surveillance des activités humaines
- Communiquer la **période d'installation** des pièges photographiques aux représentants des villages
- Informer du respect des **normes éthiques**, à savoir qu'aucune image humaine capturée par les pièges photographiques ne sera publiée ou partagée avec les autorités locales, et que ces données seront supprimées ou anonymisées
- Expliquer que les pièges photographiques n'ont pas de **valeur** sur le marché et que le vol peut être puni

## 4. Gestion, analyse et interprétation des données





## Encodage et stockage des données

- Prévoir un **disque dur** externe  
+ prévoir un back-up sur un second support
- Créer un nouveau **dossier** correspondant à l'inventaire réalisé et nommer ce dernier avec le nom du **site** d'étude (ex. Ikobey)

Les image/vidéos issues des campagnes d'inventaire peuvent être volumineuses, prévoyez un disque dur dédié à leur stockage et effectuez une sauvegarde systématique sur un appareil distinct avant tout traitement !

Ikobey	15-03-24 16:13	Dossier de fichiers
--------	----------------	---------------------

- Au sein de ce dossier, créer un **sous-dossier** pour chaque piège photographique
- Nommer ce sous-dossier avec le nom du **site** d'étude ainsi que l'**identifiant** du piège photographique correspondant (ex. Ikobey\_1)

Nom	Modifié le	Type	Taille
Ikobey_1	15-03-24 16:11	Dossier de fichiers	
Ikobey_2	15-03-24 16:11	Dossier de fichiers	
Ikobey_3	15-03-24 16:11	Dossier de fichiers	
Ikobey_4	15-03-24 16:13	Dossier de fichiers	
Ikobey_5	15-03-24 16:13	Dossier de fichiers	

Format photo : .JPG  
Format vidéo : .MOV

→ Étape essentielle pour permettre la traçabilité des données et les lier aux données environnementales prises lors de l'installation sur le terrain

## Logiciels de traitement des données

Usages courants :

- Visionnage des données brutes
- Assignation des observations aux photos/vidéos

→ Existence de nombreux **logiciels** qui se différencient sur base de leur capacité à enregistrer manuellement / automatiquement différentes observations sur les photos / vidéos (sexe de l'animal, nombre d'individus, comportement, etc.) et à faciliter l'exportation et l'analyse ultérieure des données



cran/camtrapR

WildTrax

AGOUTI



Wildlife Insights  
TrapTagger

CAMELOT

Mbaza AI

Logiciels de traitement libres de téléchargement : **Camera Base®** (Tobler, 2007) et **Timelapse®** (Greenberg, 2019)



# Logiciels de traitement des données

## Camera Base®

- Créé en 2007 par Mathias Tobler (Institut mondial de recherche sur la conservation du Zoo de San Diego)
- Traite les photos et les vidéos
- Permet l'exportation de différents résultats :
  - Liste des espèces capturées
  - Nombre de caméras.jours par site
  - Événements de détection par espèce
  - Événements de détection par site
  - Fréquences de capture (N captures/1000 caméra.jours) pour chaque espèce
- Affiche les graphiques des taux d'activité des espèces
- Export des données analysées dans un format Excel ou vers d'autres programmes d'analyse

→ Guide d'utilisation disponible [ici](#)

## Logiciels de traitement des données

### Camera Base®

The screenshot displays the Camera Base software interface. The window title is "Camera Base". The menu bar includes "Fichier", "Accueil", "Créer", "Données externes", and "Outils de base de données". The ribbon contains various toolbars for file operations, filtering, data management, and text formatting.

The main workspace is titled "Capture" and contains the following data entry fields:

- Survey: Makalaya01
- Station: Makalaya01 /
- Date: 05/05/2016
- Time: 11:03:53
- Marked:
- Species: Cercocèbe agile
- New Species... (button)
- Sex: unknown
- Individuals: 1

Below the form, a photograph of a monkey in a forest is displayed. The photo has a black overlay at the bottom with the following information: "INDULTRIE", "24°C 27.98InHg", "MAKALAYA01", and "05 MAY 2016 11:03 am".

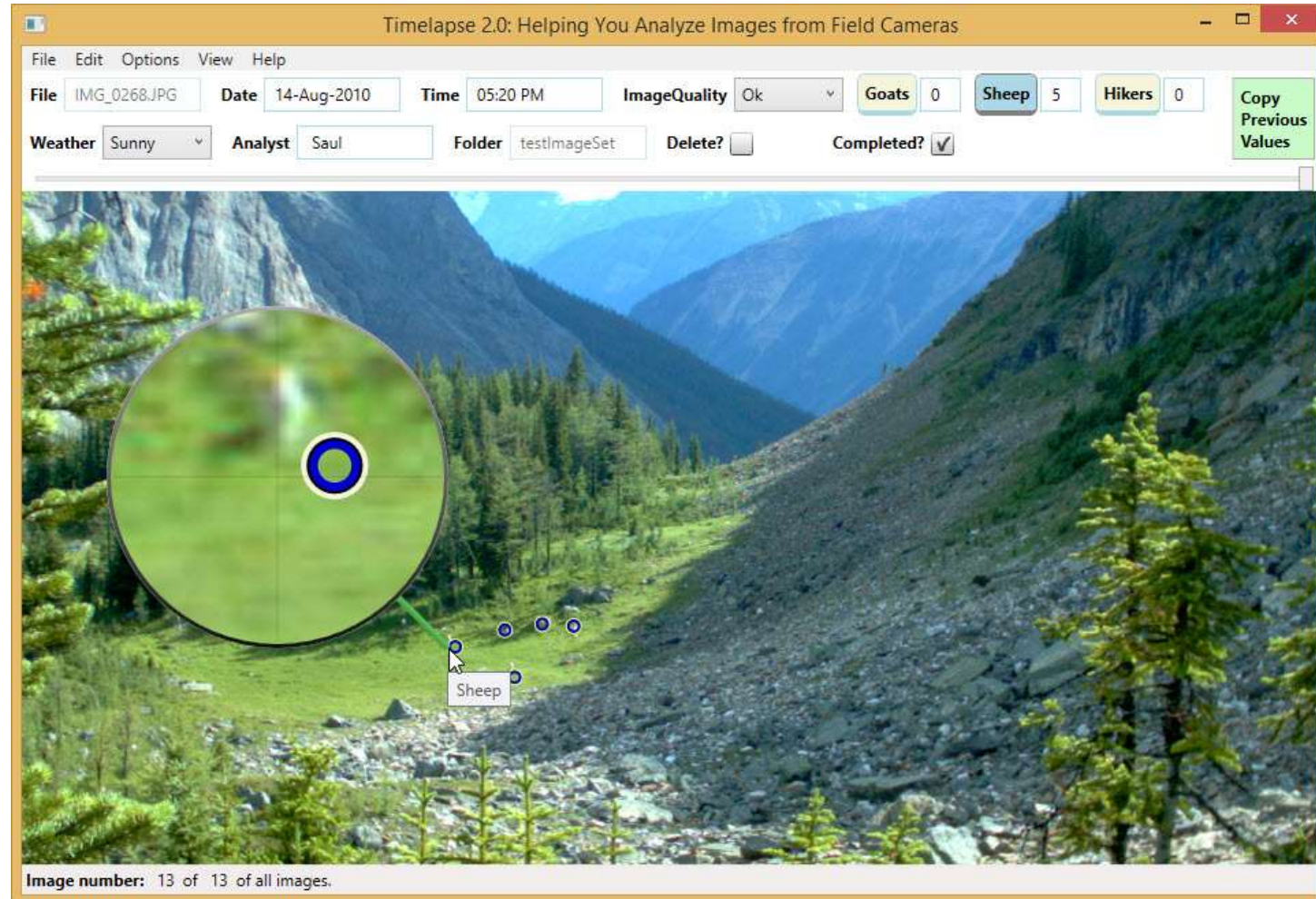
On the left side, there is a "Tous les objets Access" pane with two sections: "Tables" (listing Animal, BatchImageTmp, BatchTmp, Capture, Habitat, Settings, Site, Species, Station, Station\_Dates, Survey) and "Requêtes" (listing various query types like ActivityCross, CaptureFrequencySurveys, etc.).

The status bar at the bottom indicates "Mode Formulaire" and "Verr. num. Filtré".

## Logiciels de traitement des données

### Timelapse®

- Créé par Saul Greenberg de l'Université de Calgary
- Traite les photos et les vidéos
- Permet de créer des interfaces d'encodage adaptables
- Ne nécessite pas de duplication de données contrairement à Camera Base®

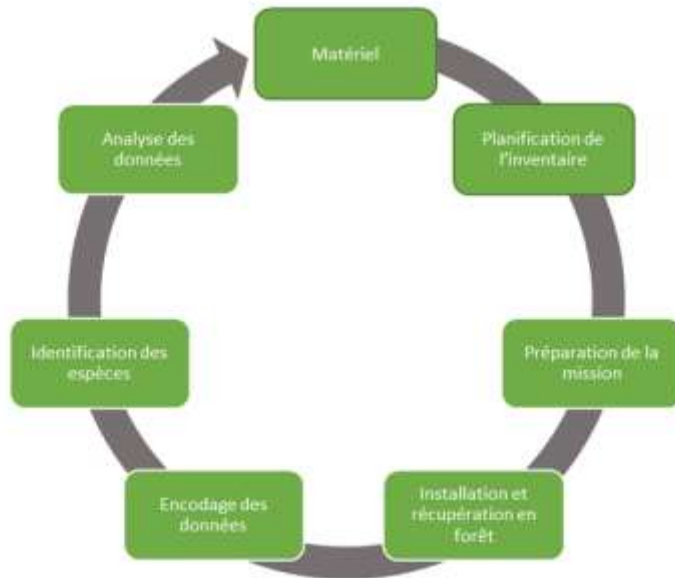




## Identification des espèces

En dehors des espèces emblématiques comme l'éléphant, la panthère ou le chimpanzé, il existe un cortège de **mammifères** terrestres dont l'identification sur les photos/vidéos est parfois difficile

→ Guide d'identification disponible sur la plateforme [FauneFAC](#)



## Identification des espèces

Actuellement, l'**identification** des espèces se fait encore manuellement dans la plupart des cas, pour garantir l'exactitude des identifications. Mais des outils basés sur la détection automatique des espèces grâce à l'intelligence artificielle sont en cours de développement, notamment pour trier les images et retirer les faux positifs. → *Machine learning and deep learning*

### Automatically identifying, counting, and describing wild animals in camera-trap images with deep learning

Mohammed Sadegh Norouzzadeh<sup>1</sup>, Anh Nguyen<sup>2</sup>, Margaret Kosmala<sup>3</sup>, Ali Swanson<sup>4</sup>, Meredith Palmer<sup>5</sup>, Craig Packer<sup>5</sup>, and Jeff Clune<sup>1,6</sup>










**nature**

**High performance machine learning models can fully automate labeling of camera trap images for ecological analyses**

Review Article | Published: 27 May 2015

**Deep learning**

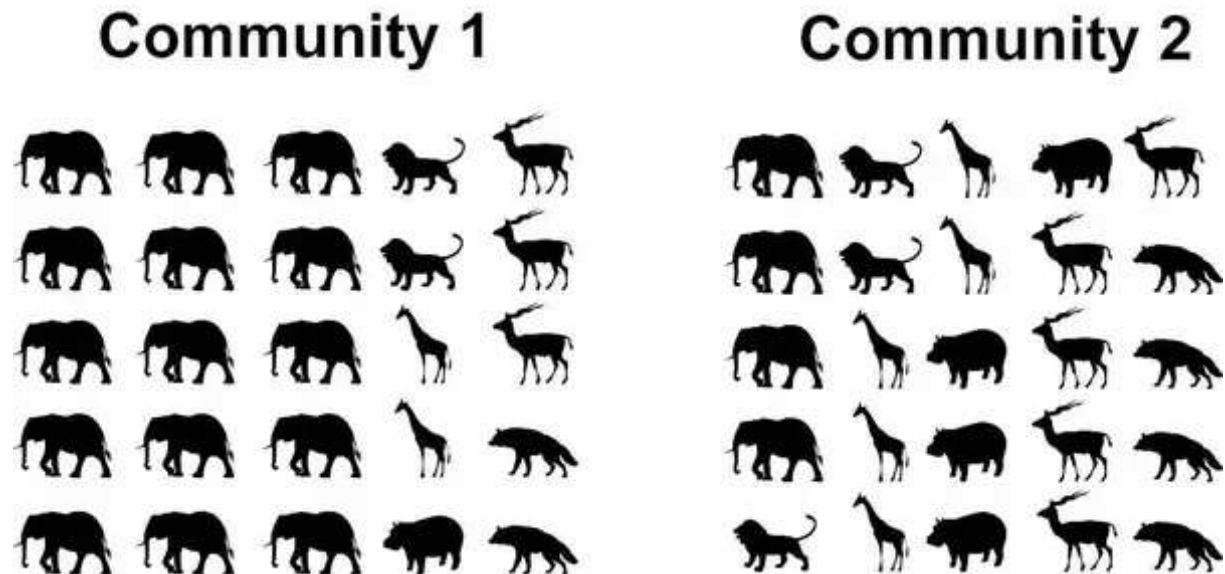
Yann LeCun , Yoshua Bengio & Geoffrey Hinton

 Robin Whytock,  Jędrzej Świeżewski,  Joeri A. Zwerts, Tadeusz Bara-Słupski, Aurélie Flore Koumba Pambo,  Marek Rogala, Laila Bahaa-el-din,  Kelly Boekee,  Stephanie Brittain,  Anabelle W. Cardoso, Philipp Henschel,  David Lehmann, Brice Momboua, Cisquet Kiebou Opepa, Christopher Orbell,  Ross T. Pitman, Hugh S. Robinson,  Katharine A. Abernethy

## Analyse et interprétation des données

Les communautés animales peuvent être caractérisées par trois éléments :

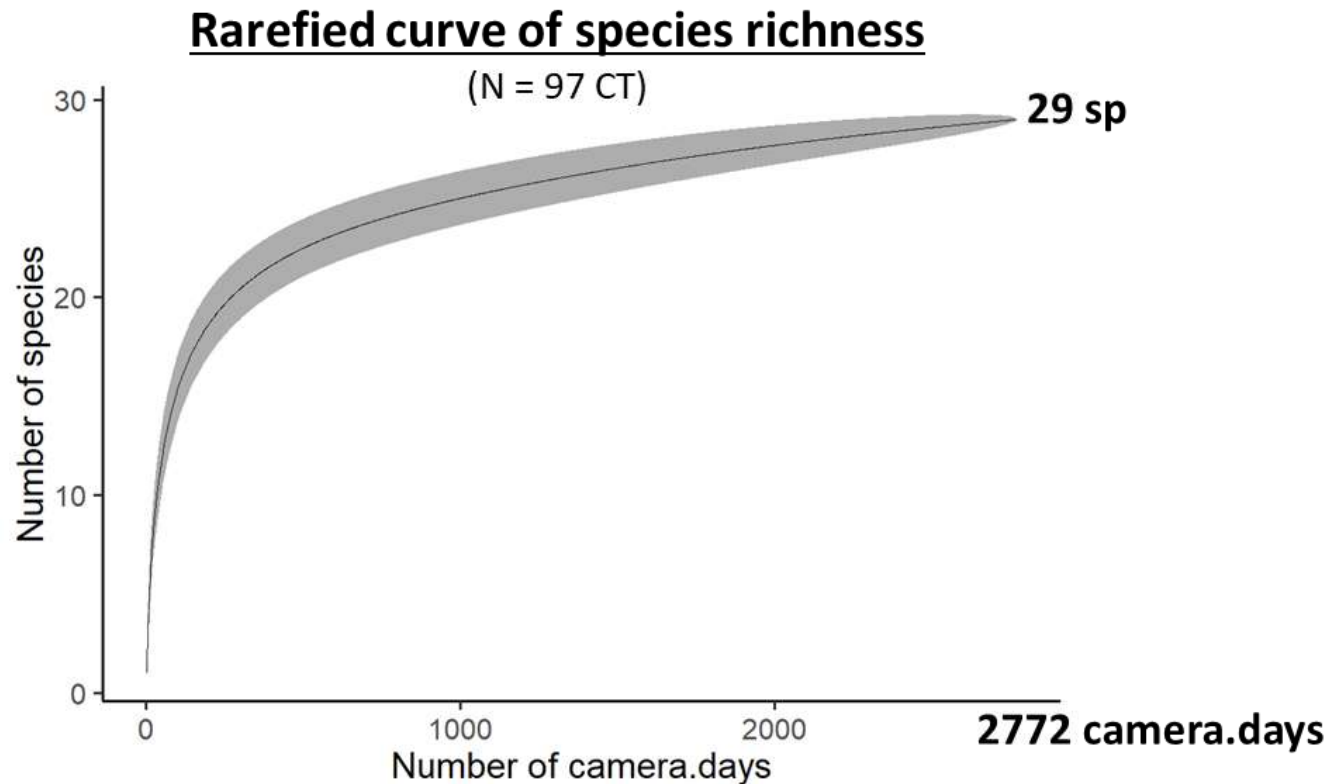
- **Richesse spécifique** (nombre total d'espèces différentes présentes dans une communauté animale donnée)
- **Abondance** de chaque espèce (quantité relative de chaque espèce présente dans une communauté animale donnée)
- **Composition** de la communauté (liste des espèces présentes dans une communauté animale donnée, structure et interactions)



## Richesse spécifique

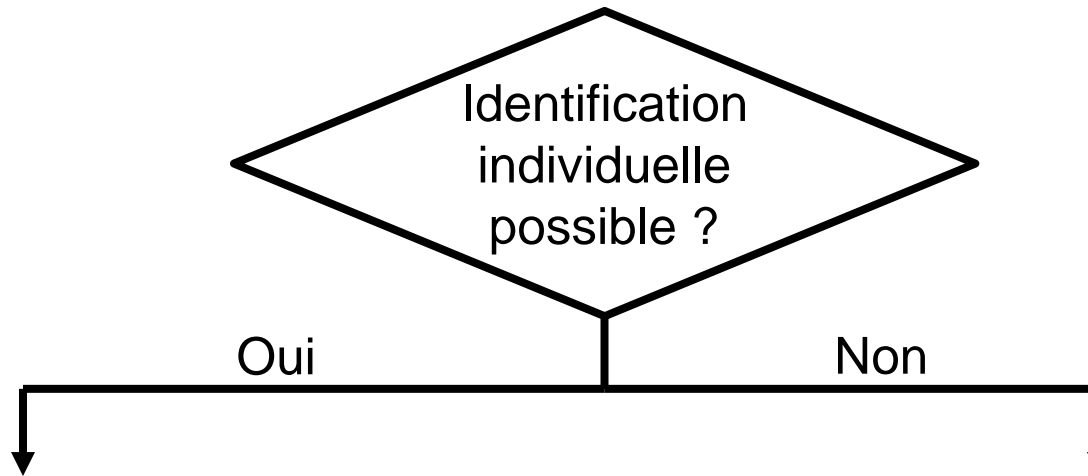
**Effort d'échantillonnage** : nombre de jours d'inventaire cumulé  
= somme des durées de présence de toutes les caméras (unité : caméra.jour)

- **Seuil de 1000 caméra.jours** par grille considéré comme suffisant pour détecter les espèces rares (mais pas les plus rares) (O'Brien et al., 2010 ; Tobler et al., 2008)
- **Courbe de raréfaction** de la richesse en espèces en fonction de l'effort d'échantillonnage : avoir un plateau est un indicateur d'un effort d'échantillonnage satisfaisant





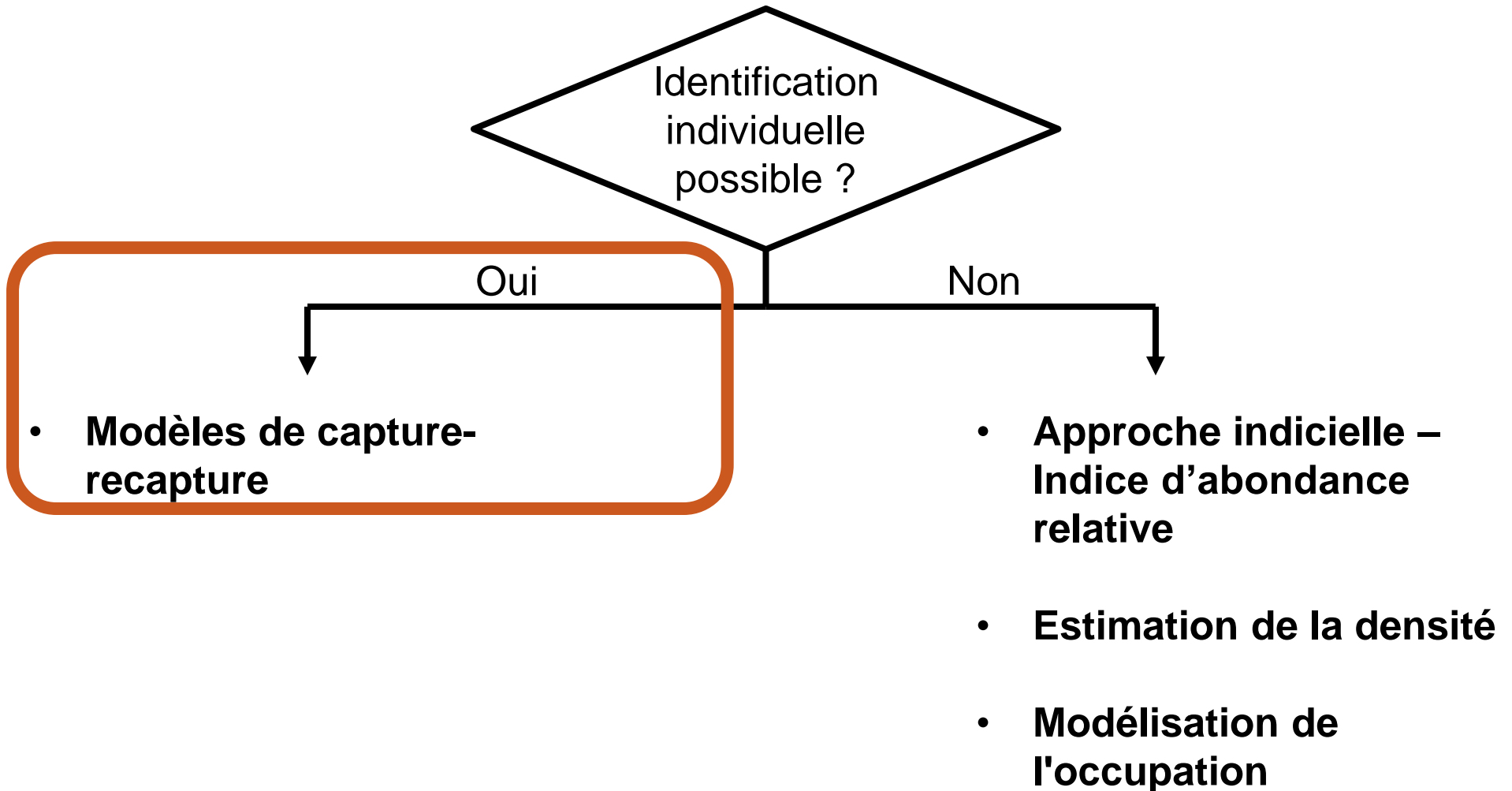
# Abondance



- **Modèles de capture-recapture**

- **Approche indicielle – Indice d'abondance relative**
- **Estimation de la densité**
- **Modélisation de l'occupation**

## Abondance



## Abondance

### Modèles de capture-recapture (CR)

Principe :

- Pour les espèces dont les **individus** peuvent être **distingués** (poils ou marques reconnaissable : tigre, léopard, jaguar)
- Capture d'**au moins 5 à 10 individus** (Karanth et Nichols, 1998)

Avantages et limites :

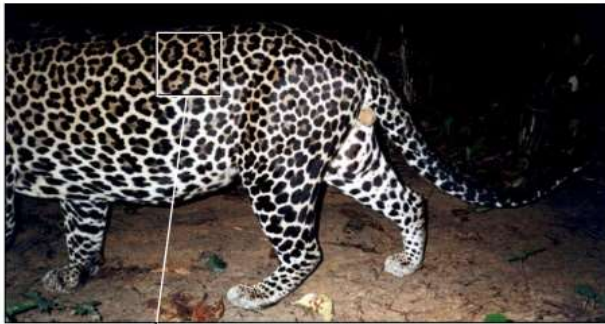
- **Méthode la plus précise** pour mesurer l'abondance des espèces
- Prend en compte les individus qui peuvent être présents dans la zone d'étude mais qui n'ont jamais été réellement détectés
- Nécessite une solide connaissance de la **zone** échantillonnée

→ **Modèles spatiaux de CR** : intégration du mouvement spatial de l'espèce à l'intérieur et à l'extérieur de la grille d'échantillonnage pour l'estimation de densité (Efford, 2004)



## Abondance

### Modèles de capture-recapture (CR)

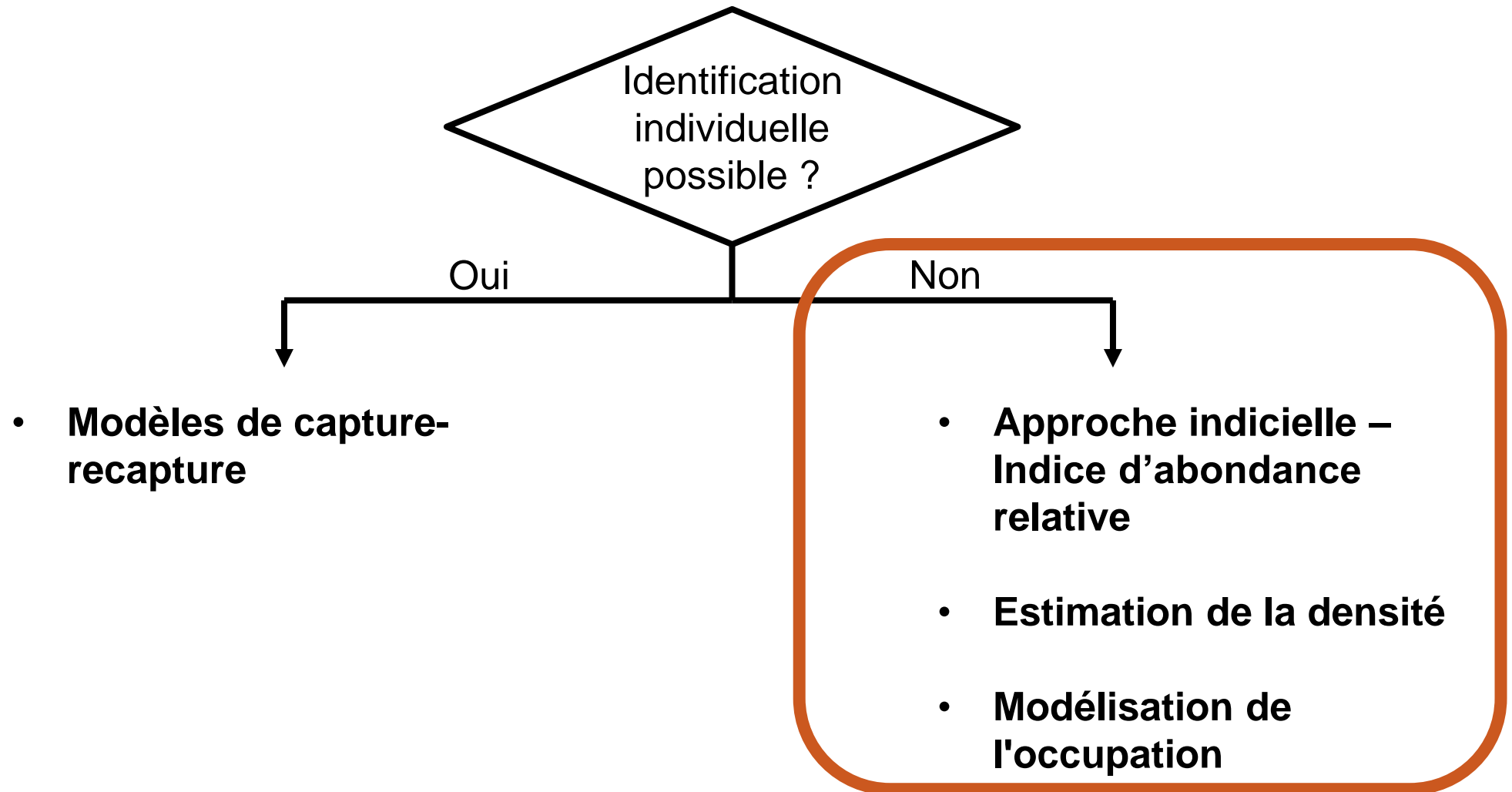


Identification sans ambiguïté  
du même individu



Identification sans ambiguïté  
d'individus différents

## Abondance



## Abondance

### Approche indicielle – Indice d'abondance relative (RAI)

Principe :

- **Dénombrement** d'animaux ou de signes (nids, excréments) dont la variation dans l'espace et le temps est supposée suivre directement la variation de taille de la population
- Indice le plus utilisé pour les études basées sur les pièges photographiques : **indice d'abondance relative** par espèce

Avantages et limites :

- **Facile** à calculer
- Hypothèse implicite selon laquelle la **probabilité de détection** est constante dans l'espace, le temps et l'espèce → Taux de détection mélangeant abondance et détectabilité

$$\text{RAI} = \frac{\# \text{ évènements indépendants}}{\text{nombre de caméra.jours de la caméra}}$$

Évènements de détection indépendants : évènements séparés par une durée déterminée (généralement > 30 min)

## Abondance

### Estimation de la densité

Plusieurs **approches** récentes :

- Modèle de rencontre aléatoire (2008)
- Modèle de rencontre aléatoire et de temps de séjour (REST) (2017)
- • Échantillonnage à distance ou *distance sampling* (2017)
- Modèle *Time To Event* (TTE) (2018)
- Modèle *Space To Event* (STE) (2018)

**Journal of Applied Ecology**



*Journal of Applied Ecology* 2008, **45**, 1228–1236

doi: 10.1111/j.1365-2664.2008.01473.x

**Estimating animal density using camera traps without the need for individual recognition**

J. Marcus Rowcliffe<sup>1\*</sup>, Juliet Field<sup>2</sup>, Samuel T. Turvey<sup>1</sup> and Chris Carbone<sup>1</sup>



## Abondance

### Estimation de la densité

### CTDS (*Camera Trap Distance Sampling*)

- Méthode basée sur l'approche traditionnelle du *Distance Sampling*, combinée à l'utilisation de pièges photographiques
- Estimation de la distance radiale horizontale entre le point central de chaque animal et la caméra afin de modéliser une fonction de détection et estimer la densité de population de l'espèce


Methods in Ecology and Evolution





Methods in Ecology and Evolution 2017

doi: 10.1111/2041-210X.12790

### Distance sampling with camera traps

Eric J. Howe<sup>\*1</sup> , Stephen T. Buckland<sup>1</sup>, Marie-Lyne Després-Einspenner<sup>2</sup> and Hjalmar S. Kühl<sup>2,3</sup>

### Drawn out of the shadows: Surveying secretive forest species with camera trap distance sampling

Mattia Bessone<sup>1,2</sup>  | Hjalmar S. Kühl<sup>3,4</sup> | Gottfried Hohmann<sup>3</sup> | Ilka Herbinger<sup>5</sup> | Kouame Paul N'Goran<sup>6</sup> | Papy Asanzi<sup>2</sup> | Pedro B. Da Costa<sup>2</sup> | Violette Dérozier<sup>2</sup> | Ernest D. B. Fotsing<sup>2</sup> | Bernard Ikembelo Beka<sup>2</sup> | Mpongo D. Iyomi<sup>2</sup> | Iyomi B. Iyatshi<sup>7</sup> | Pierre Kafando<sup>8</sup> | Mbangi A. Kambere<sup>2</sup> | Dissondet B. Moundzoho<sup>2</sup> | Musubaho L. K. Wanzalire<sup>2</sup> | Barbara Fruth<sup>1,2,9</sup> 

## Abondance

Estimation de la densité

**CTDS (*Camera Trap Distance Sampling*)**



WCS

PNS survey



# Abondance

## Modélisation de l'occupation

Principe :

- La modélisation de l'occupation, considérant la détection imparfaite des espèces, peut être considérée comme un **indicateur** de l'abondance (ou pseudo-abondance)
- Le modèle de MacKenzie et al. (2006) est le plus couramment utilisé
- Estimation de l'**occupation naïve** (PAO : proportion de surface occupée)
- Estimation conjointe des **probabilités d'occupation et de détection** des espèces sur le site (nécessité d'un historique de détection)



## Abondance

### Modélisation de l'occupation

Méthodologie :

- **Relevés répétés** : les modèles d'occupation sont basés sur des visites répétées, dans un court intervalle de temps, de plusieurs sites d'échantillonnage → Collecte de données sur la présence/absence des espèces lors de chaque visite (pièges photographiques)
- **Historique de détection** : les données de présence/absence sont organisées en une matrice où les lignes représentent les sites et les colonnes les visites. Chaque cellule de la matrice indique si l'espèce a été détectée au moins une fois (1) ou non détectée (mais pas nécessairement absente !) (0).

Sites	Season	
	A	
1	111	Site occupied and species often detected
2	010	Site occupied and often missed species
3	000	Site occupied and species not detected OR site unoccupied
...	...	



## Abondance

### Modélisation de l'occupation

#### A) Occupation naïve

$$\text{PAO} = \frac{\# \text{ sites where species detected}}{\text{total \# sites surveyed}}$$

Avantages et limites :

- Utile pour connaître de manière pratique la distribution la plus probable des espèces
- Pas de considération des espèces présentes mais non détectées

## Abondance

### Modélisation de l'occupation

#### B1) Probabilité de présence des espèces sur chaque site $L_i$

**111**  $L_i = \psi_i p_{1i} p_{2i} p_{3i}$

**101**  $L_i = \psi_i p_{1i} (1 - p_{2i}) p_{3i}$

**000**  $L_i = \psi_i (1 - p_{1i}) (1 - p_{2i}) (1 - p_{3i}) + (1 - \psi_i)$

$\Psi$  : Probabilité que l'espèce occupe un site donné

$p$  : Probabilité de détecter l'espèce lors d'une visite donnée

## Abondance

### Modélisation de l'occupation

### B2) Probabilité de présence des espèces sur l'ensemble du site d'étude ( $L_{data}$ )

Plusieurs saisons échantillonnées :

Sites	Seasons		
	A	B	C
1	111	010	000
2	010	0..	100
3	000	101	111
—			
—			
s	0.1	101	110

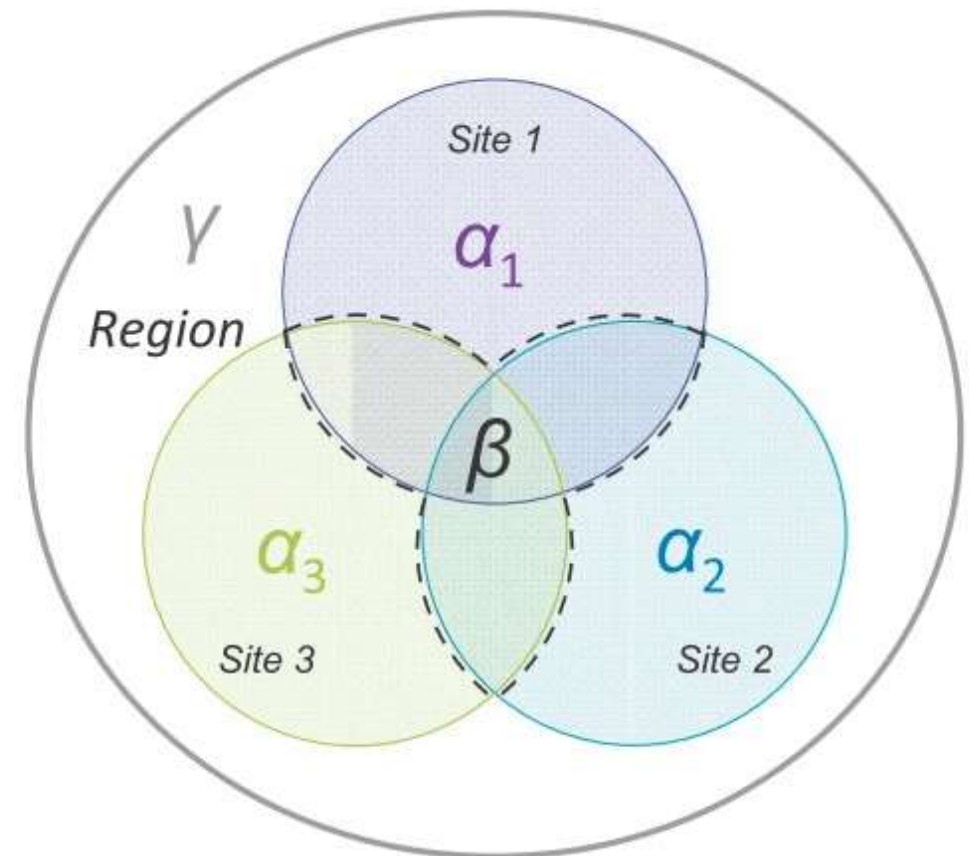
$$L_{data} = \prod_{i=1}^S L_i$$

→ Possibilité de se faire une idée de la dynamique des populations (colonisation, extinction)

## Composition de la communauté

### Diversités $\alpha$ , $\beta$ et $\gamma$

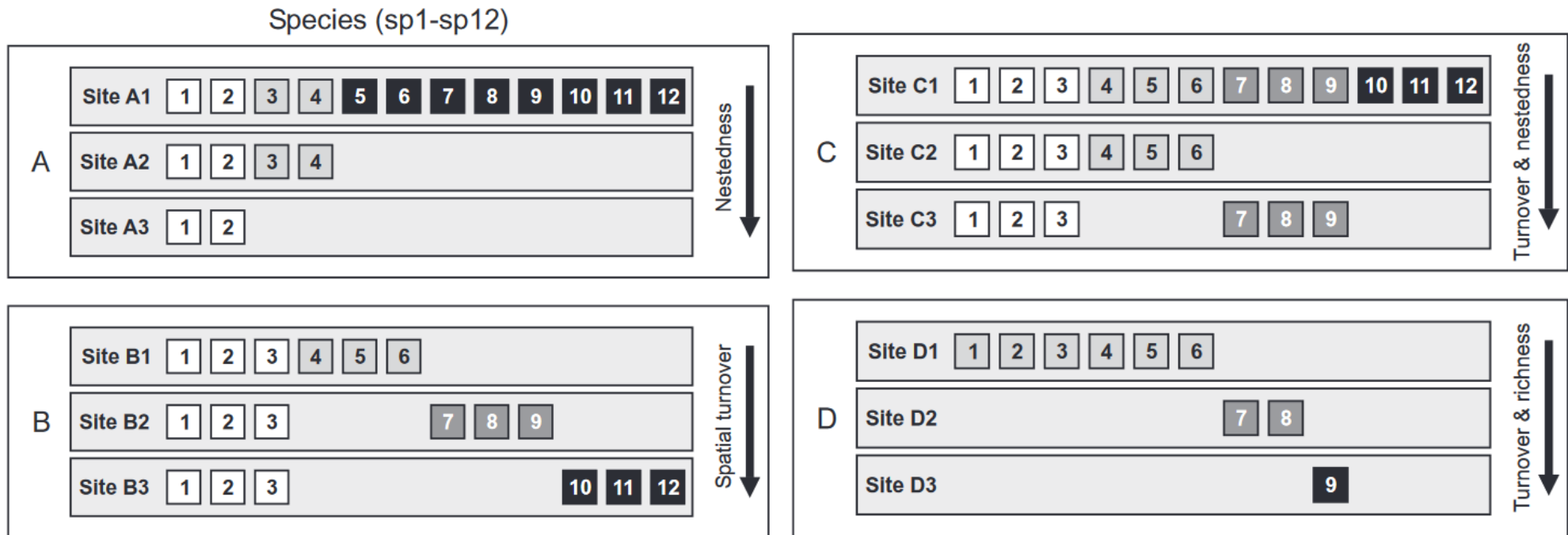
- **Diversité  $\alpha$**  : diversité des espèces à l'intérieur d'une communauté spécifique
- **Diversité  $\beta$**  : variation des espèces entre différentes communautés écologiques (différence ou changement dans la composition des espèces)
- **Diversité  $\gamma$**  : diversité totale d'espèces dans une région géographique donnée (ou paysage)





## Composition de la communauté

Diversité  $\beta$  = *turnover* (changement d'espèces) + *nestedness* (perte/gain d'espèces)

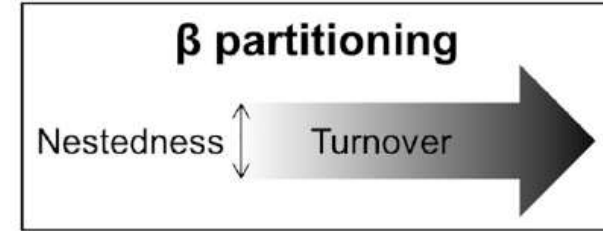


Baselga (2010)

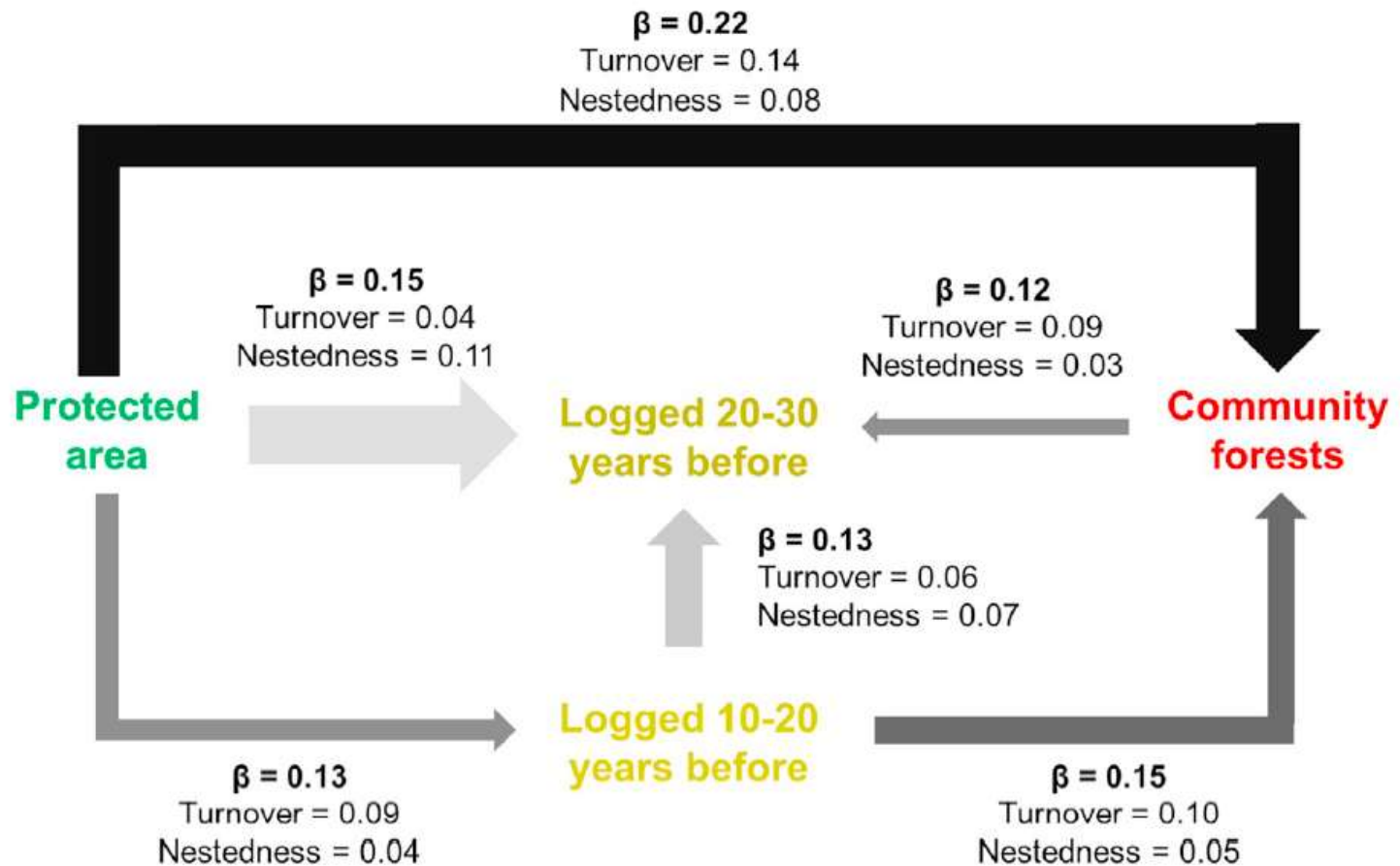
→ Analyses avec le package *betapart* de R via l'interface RStudio®

## Composition de la communauté

Diversité  $\beta = turnover + nestedness$



$\beta = 0.25$   
Turnover = 0.15  
Nestedness = 0.10



# 5.1 Nos outils : *FauneFAC*

## Planifier un inventaire & identifier les espèces



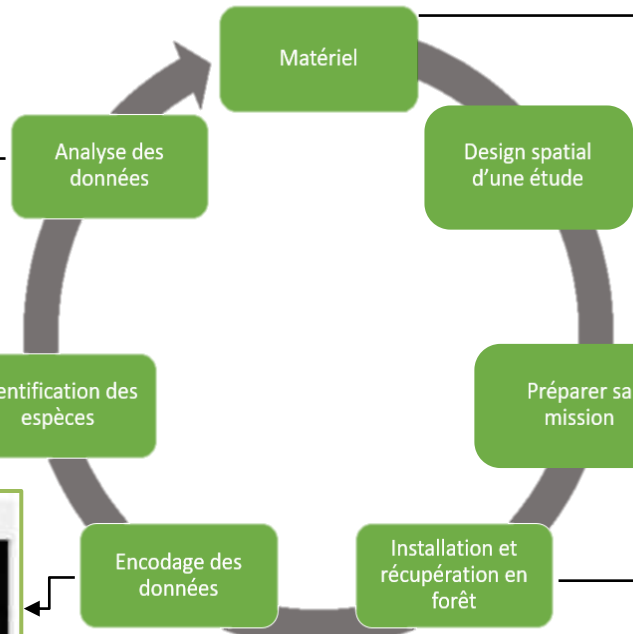
**FauneFAC** : Un site internet en accès libre comprenant une boîte à outils méthodologique pour la mise en place d'inventaires de la faune sauvage

**Actuellement :**

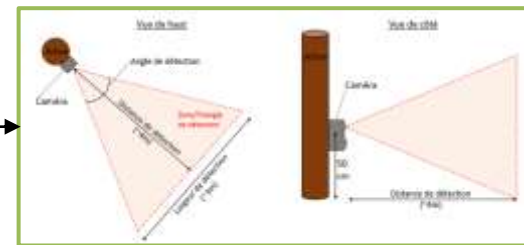
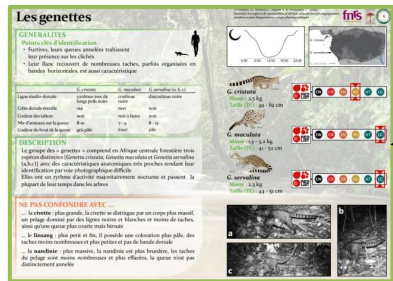
- Concerne les inventaires par **pièges photographiques**
- Comprend de nombreux volets aidant à réaliser des inventaires de la faune



EurêCam!



- Matériel nécessaire pour un inventaire**
- Carnet de terrain
  - Feuilles d'encodage
  - Marqueurs/Feutres épais
  - Piles pour le GPS
  - GPS
  - Graisse d'étanchéité
  - Appareil photo
  - Mètre ruban
  - Feuilles plastifiées (protection des fiches manuscrites)
  - Sacs/feuilles hermétiques (protection du matériel électronique et digital)
  - Etiquettes de traçabilité pour le matériel (carte SD, piège photo, clé de cadenas)
  - Cadenas, porte-clés et boîtier de protection (si l'étude se fait dans une zone à risque)





## Actuellement :

- **Nombreuses fiches techniques** permettant :
  - L'élaboration grilles d'inventaire
  - L'identification des espèces observées en Afrique centrale

Sélectionnez un point d'échantillonnage sur deux par ligne, en quinconce, afin de respecter la densité d'installation recommandée par le protocole standard, et exportez les dans une nouvelle couche.



Répétez les différentes étapes sur la deuxième zone étudiée pour placez votre seconde grille.



## Les genettes

### GENERALITES

#### Points clés d'identification

- Furtives, leurs queues annelées trahissent leur présence sur les clichés
- Leur flanc recouvert de nombreuses taches, parfois organisées en bandes horizontales, est aussi caractéristique



	<i>G. cristata</i>	<i>G. maculata</i>	<i>G. servalina (a, b, c)</i>
Ligne medio-dorsale	continue avec de longs poils noirs	continue noire	discontinue noire
Crête dorsale érectile	oui	non	non
Couleur des taches	noir	noir à fauve	noir
Nbr d'anneaux sur la queue	8-11	7-9	8-12
Couleur du bout de la queue	gris pâle	foncé	pâle

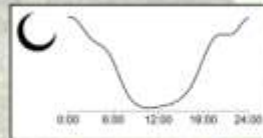
### DESCRIPTION

Le groupe des « genettes » comprend en Afrique centrale forestière trois espèces distinctes (*Genetta cristata*, *Genetta maculata* et *Genetta servalina* (a,b,c)) avec des caractéristiques anatomiques très proches rendant leur identification par voie photographique difficile. Elles ont un rythme d'activité majoritairement nocturne et passent la plupart de leur temps dans les arbres.

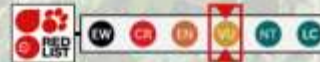
### NE PAS CONFONDRE AVEC ...

- ... la **civette** : plus grande, la civette se distingue par un corps plus massif, un pelage dominé par des lignes noires et blanches et moins de taches, ainsi qu'une queue plus courte mais hirsute
- ... le **linsang** : plus petit et fin, il possède une coloration plus pâle, des taches moins nombreuses et plus petites et pas de bande dorsale
- ... la **nandinie** : plus massive, la nandinie est plus brunâtre, les taches du pelage sont moins nombreuses et plus effacées, la queue n'est pas distinctement annelée

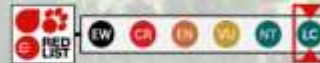
© Fonteyne, D., Doucet, J., Fayolle, A. & Vermeulen, C. (2008) Identifier les espèces de mammifères d'Afrique centrale et des îles adjacentes: pocheurs ou peu fréquemment sur leurs photographies



***G. cristata***  
Masse : 2,5 kg  
Taille (TC) : 49 - 62 cm



***G. maculata***  
Masse : 1,3 - 3,2 kg  
Taille (TC) : 41 - 52 cm



***G. servalina***  
Masse : 2,3 kg  
Taille (TC) : 44 - 51 cm



## Identification des espèces


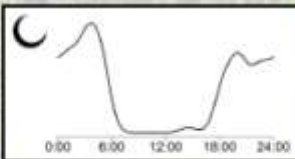



**Nom vernaculaire**  
*Nom scientifique*<sup>1</sup>

**GENERALITES**  
Masse : en kg  
Taille : longueur totale en cm depuis la tête jusqu'à la base de la queue (TC, Tête-corps) accompagnée d'une comparaison en termes de taille par rapport à l'homme  
Points clés d'identification :  
• des astuces permettant une identification rapide  
• ...

**DESCRIPTION**  
Une description des caractéristiques anatomiques de l'espèce

**NE PAS CONFONDRE AVEC ...**  
... :  
Cet encart met en évidence les éventuelles espèces avec lesquelles l'espèce de la fiche en question peut être confondue

© Fonteyn, D., Doucet J.L., Feytaud A. & Vennartier, C. (2021). Identifier les espèces de mammifères d'Afrique centrale morphologiquement proches ou peu fréquentes sur pièges photographiques

Une carte reflétant la distribution de l'espèce / du complexe d'espèces selon l'IUCN

Le rythme d'activité de l'espèce sur base des données d'inventaire et de la littérature  
☀ diurne ☾ nocturne 🌑 cathéméral

Le statut de conservation provenant de la Liste rouge de l'IUCN

Les catégories présentes dans les fiches : En danger critique d'extinction (CR), En danger (EN), Vulnérable (VU), Quasi menacée (NT), Préoccupation mineure (LC)

Des clichés décrivant les caractéristiques majeures de l'espèce

<sup>1</sup> Pour certaines espèces, la collection Handbook of the Mammals of the World propose une révision taxonomique plus détaillée qui est dès lors mentionnée



## Identification des espèces

### Céphalophe à front noir



Parc National de l'Inindo 12/05/2018  
© Davy Fonteyn



Parc National de l'Inindo 15/04/2019  
© Davy Fonteyn



Parc National de l'Inindo  
© Davy Fonteyn

### Céphalophe à front noir

*Cephalophus nigrifrons*

La collection Ibis décrit les espèces : C. nigrifrons, C. pygmaeorhinus, C. natalensis, C. ferox, C. boeckii

**GENERALITES**  
 Masse : 13 - 16 kg  
 Taille : 85 - 107 cm (TC)  
 Points clés d'identification  
 • C'est le seul céphalophe roux qui ne présente pas de bande dorsale noire  
 • Front noir caractéristique (b,c,f)  
 • Retrouvé à proximité des points d'eau ou des milieux marécageux

**DESCRIPTION**  
 Présente des pattes relativement longues comparativement aux autres céphalophes  
 D'un pelage roux brillant, il ne possède pas de bande dorsale (a,b,c,d) mais uniquement un triangle frontal noir (b,c,e,f)  
 Une coloration plus foncée jusqu'à noire peut apparaître sur les pattes (b,c,e)  
 Les sabots sont plus longs et fins que ceux des autres espèces lui permettant de se déplacer plus facilement dans les habitats inondés ou marécageux

**NE PAS CONFONDRE AVEC ...**  
 ... les autres céphalophes roux : toutes les autres espèces de céphalophes roux présentent une bande dorsale

### Découvrez les espèces d'Afrique centrale !

#### Mammifères

##### • Artiodactyles

###### ◦ Bovidae

- Antilope de Bates – *Neotragus batesi* 📷 📄
- Bongo – *Tragelaphus eurycerus* 📷
- Buffle – *Syncerus caffer* 📷
- Céphalophe à bande dorsale noire – *Cephalophus dorsalis* 📷 📄
- Céphalophe bleu – *Philantomba monticola* 📷 📄
- Céphalophe à dos jaune – *Cephalophus silvicultor* 📷 📄
- Céphalophe à front noir – *Cephalophus nigrifrons* 📷 📄
- Céphalophe à pattes blanches – *Cephalophus ogilbyi* 📷 📄
- Céphalophe à ventre blanc – *Cephalophus leucogaster* 📷 📄
- Céphalophe de Peters – *Cephalophus callipygus* 📷 📄
- Chevrotain aquatique – *Hyemoschus aquaticus* 📷 📄
- Guib harnaché – *Tragelaphus scriptus* 📷
- Sitatunga – *Tragelaphus spekii* 📷

###### ◦ Suidae

- Hylochère – *Hylocherus meinertzhogeni* 📷
- Potamochère roux – *Potamochoerus porcus* 📷

##### • Carnivores

###### ◦ Herpestidae

- Autres mangoustes – *Atilax paludinosus* / *Herpestes naso* 📷 📄
- Cusimanse – *Crossarchus platycephalus* 📷 📄
- Mangouste à pattes noires – *Bdeogale nigripes* 📷 📄

###### ◦ Felidae

- Chat doré africain – *Caracal aurata* 📷
- Léopard – *Panthera pardus* 📷
- Serval – *Leptailurus serval* 📷

###### ◦ Mustelidae

- Ratel – *Mellivora capensis* 📷 📄

### Prochainement :

Ajout de rubriques méthodologiques sur :

- La mise en place d'inventaires par **ADN environnemental**

Collecte d'échantillons d'eau



Swab des feuilles du sous-bois



- La mise en place d'inventaires par **capteurs acoustiques**



# 5.2 Nos outils : EurêCam!

## Analyser les données

Species	Camera	Site	Individuals	Date	Hour
Potamochoerus porcus	I01	Langoue	1	07-04-19	20:46:40
Potamochoerus porcus	I01	Langoue	1	07-04-19	20:47:00
Potamochoerus porcus	I01	Langoue	1	07-04-19	20:47:22
Potamochoerus porcus	I01	Langoue	1	07-04-19	20:47:38
Potamochoerus porcus	I01	Langoue	1	07-04-19	20:47:52
Potamochoerus porcus	I01	Langoue	1	07-04-19	20:49:06
Potamochoerus porcus	I01	Langoue	1	07-04-19	20:51:36
Potamochoerus porcus	I01	Langoue	1	07-04-19	20:55:10
Potamochoerus porcus	I01	Langoue	1	07-04-19	20:55:40
Cephalophus silvicultor	I01	Langoue	1	08-04-19	20:11:22
Loxodonta cyclotis	I01	Langoue	1	08-04-19	05:57:04
Loxodonta cyclotis	I01	Langoue	1	08-04-19	05:57:20
Panthera pardus	I01	Langoue	1	13-04-19	08:43:24
Panthera pardus	I01	Langoue	1	13-04-19	08:43:38
Panthera pardus	I01	Langoue	1	13-04-19	08:43:52
Panthera pardus	I01	Langoue	1	13-04-19	08:44:06
Panthera pardus	I01	Langoue	1	13-04-19	08:44:18
Panthera pardus	I01	Langoue	1	13-04-19	08:44:32
Philantomba congica	I01	Langoue	1	13-04-19	14:50:06
Genetta spp.	I01	Langoue	1	14-04-19	05:42:22
Philantomba congica	I01	Langoue	2	14-04-19	10:26:16
Philantomba congica	I01	Langoue	2	14-04-19	10:26:32
Philantomba congica	I01	Langoue	2	14-04-19	10:26:56
Philantomba congica	I01	Langoue	2	14-04-19	10:29:50
Philantomba congica	I01	Langoue	2	14-04-19	10:30:16
Philantomba congica	I01	Langoue	1	14-04-19	11:39:48
Philantomba congica	I01	Langoue	1	14-04-19	11:40:28
Philantomba congica	M08	Massuna	2	12-04-19	07:58:08
Philantomba congica	M08	Massuna	1	12-04-19	07:37:54

### Application R Shiny EurêCam!

→ Application **gratuite** en accès libre dédiée à l'analyse de données issues d'inventaires par pièges photographiques

Une fois les données chargées selon les modalités précisées sur la page d'accueil, [EurêCam!](#) propose à l'utilisateur 3 types d'analyses standardisées :

- Une **description de la communauté animale** dans son ensemble incluant une comparaison des zones étudiées en termes d'**effort d'inventaire** et de **richesse en espèces**
  - Une **analyse espèce par espèce** incluant le **nombre d'évènements de détection indépendants** (séparés par > 30 min), le **taux de détection** sur la période d'inventaire et l'analyse du **rythme d'activités**
  - Une visualisation de la **répartition spatiale de la richesse en espèces** au sein du dispositif d'inventaire
- Une [note d'utilisation](#) est disponible pour plus d'informations sur la structure de l'application et sur les indices générés

## Traitement des tableaux (.csv) issus de logiciels d'identification de photos et vidéos de pièges photographiques (Camera Base, Timelapse, TrapTagger...)

### Données d'inventaire

**Table de données**

Browse... données.csv

Upload complete

Charger un nouveau jeu de données

Chargez ci-dessus vos données d'inventaire selon le format précisé dans la note d'utilisateur, située à droite dans l'encadré rouge.

**Statuts UICN**

Browse... statuts.csv

Upload complete

Espèces non reconnues ?

Chargez ci-dessus un fichier .csv reprenant le statut de conservation UICN des espèces détectées lors de l'inventaire. Un exemple est disponible dans l'onglet 'Analyse & Reporting' du site Faunefac.

### Localisation des pièges photographiques

**Caractéristiques de l'inventaire**

Browse... cam\_info\_nomDIR2.csv

Upload complete

**Informations Caméras chargée**

Chargez ici un fichier .csv selon le format précisé dans la note d'utilisateur, située à droite dans l'encadré rouge.

**EPSG souhaité pour la cartographie**

32733

Si vous ne connaissez pas l'EPSG de la zone, vous pouvez le retrouver en suivant l'un de ce lien : Détermination de l'EPSG. Dans la barre de recherche, remplissez comme suit : WGS 84 / UTM zone 'latitude de la zone'. L'EPSG à sélectionner est celui correspondant au résultat exact de la recherche. Par exemple, dans le cas d'une zone au Cameroun située à 32 degrés de latitude nord, la recherche sera : WGS 84 / UTM zone 32N et l'EPSG sortant sera le 32632.

Ou sur Détermination de l'EPSG. Sélectionnez la zone où se situe votre site d'étude, notez le numéro de la 'zone UTM', puis recherchez le code EPSG correspondant sur internet (ex: EPSG pour la zone UTM 33 Nord).

### Selection des champs

Choisissez la colonne "Species"

Présence d'une colonne Espèce 2

Choisissez la colonne "Camera"

Choisissez la colonne "Site"

Choisissez la colonne "Individuals"

Choisissez la colonne représentant la date et l'heure

Présence d'une colonne Date et d'une colonne Heures

### Selection format du temps

Format de la colonne représentant la date et l'heure

### Selection des champs

Choisissez la colonne "Species"

Présence d'une colonne Espèce 2

Choisissez la colonne "Camera"

Choisissez la colonne "Site"

Choisissez la colonne "Individuals"

Individuals

Camera

Date

Heure

Individuals

Site

Species

### Selection format du temps

Format de la colonne représentant la date et l'heure

Calcul d'un **indice de présence humaine**

Calcul d'un **indice de détection nocturne**

Production des **courbes de raréfaction**

### Indice de présence humaine

Nombre moyen d'hommes détectés sur une durée d'un mois (30 jours)

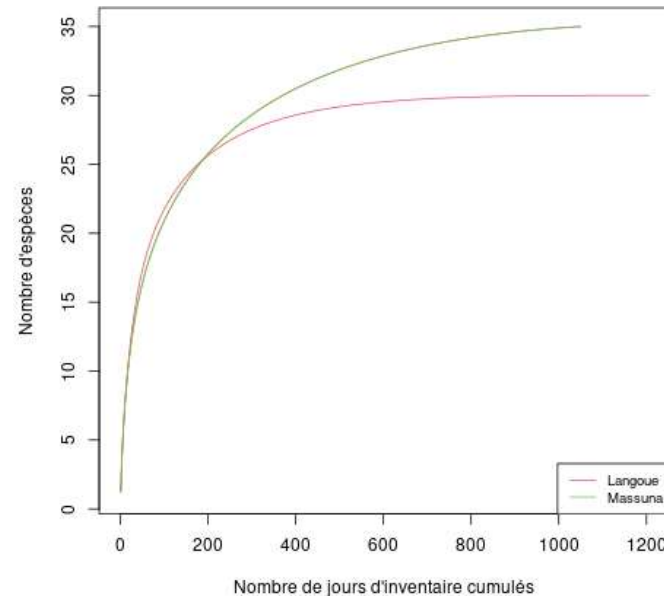
Sites	indice
Langoue	0.00
Massuna	0.00

### Indice de détection nocturne

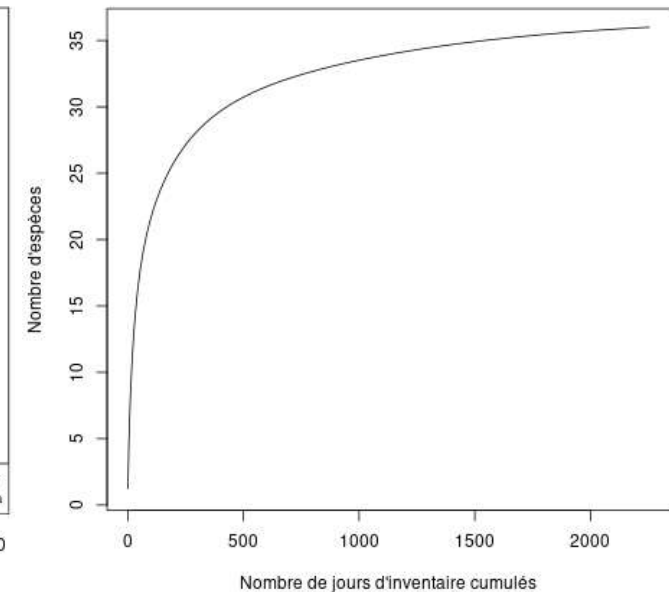
Détection nocturne en pourcents

Sites	indice
Langoue	22.14
Massuna	21.59

Courbes d'accumulation



Courbe d'accumulation





## Calcul du RAI

Choisissez une espèce

Toutes les espèces

Choisissez un site

Tous les sites

Info

Choisissez une espèce

Agelastes niger Bdeogale nigripes Cephalophus callipygus

Choisissez un site

Langoue Massuna

Info

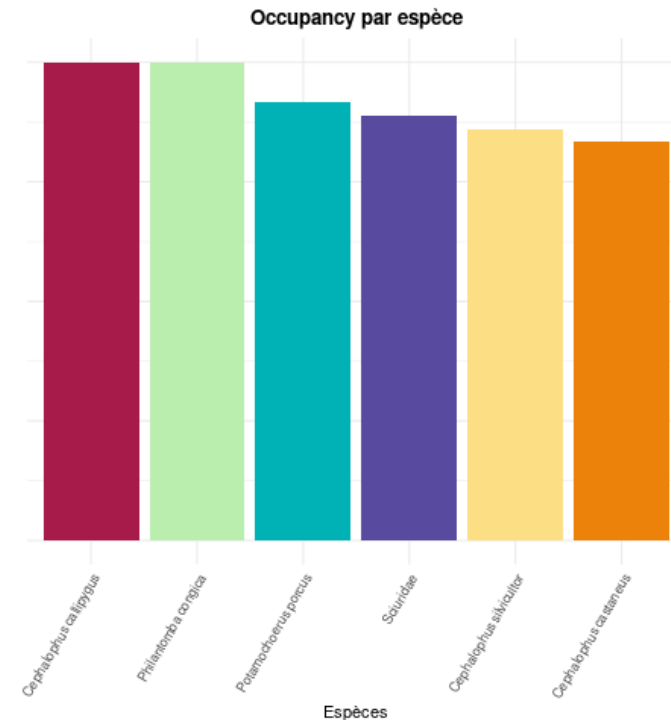
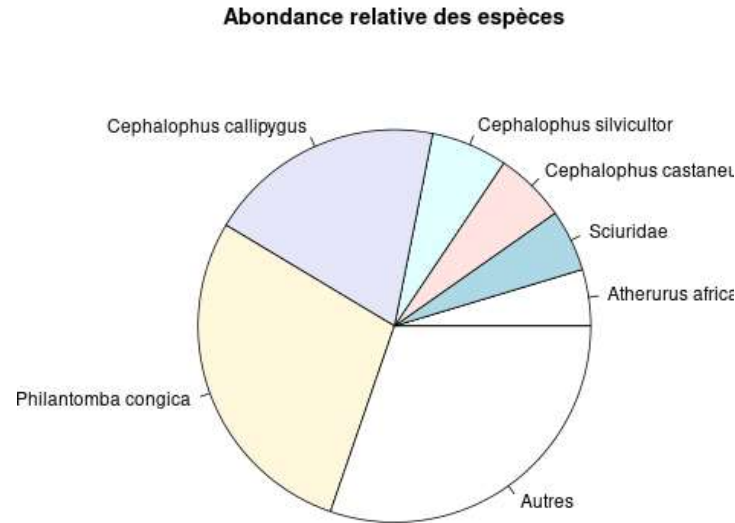
## Calcul d'occupation spatiale (*occupancy*)

Species	Site	Taux de détection (RAI)	Occupancy (PAO)	Nombre de détections	Nombre moyen d'individus par détection
Agelastes niger	Tous	0.04	0.58	80	3.86
Atherurus africanus	Tous	0.07	0.61	149	1.05
Bdeogale nigripes	Tous	0.03	0.58	58	1.07
Cephalophus callipygus	Tous	0.29	1.00	642	1.05
Cephalophus castaneus	Tous	0.08	0.83	187	1.03
Cephalophus leucogaster	Tous	0.03	0.47	67	1.03
Cephalophus nigrifrons	Tous	0.01	0.17	14	1.00
Cephalophus ogilbyi	Tous	0.04	0.42	95	1.02

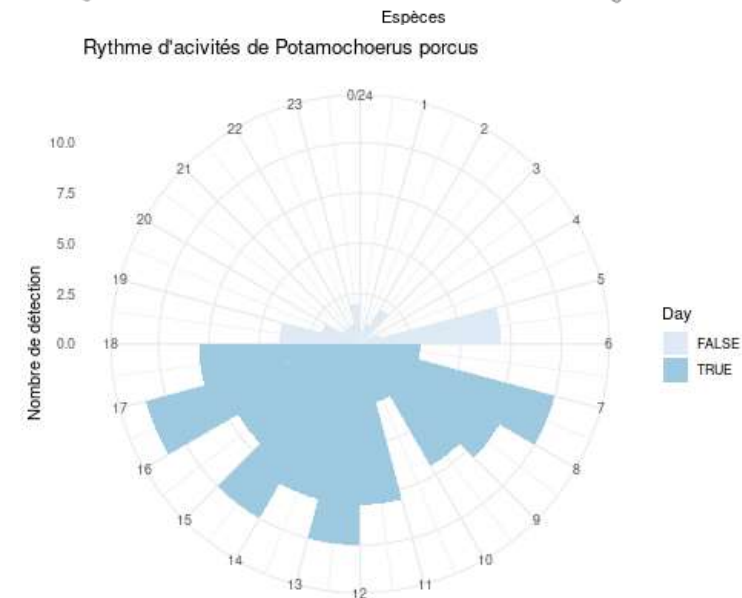
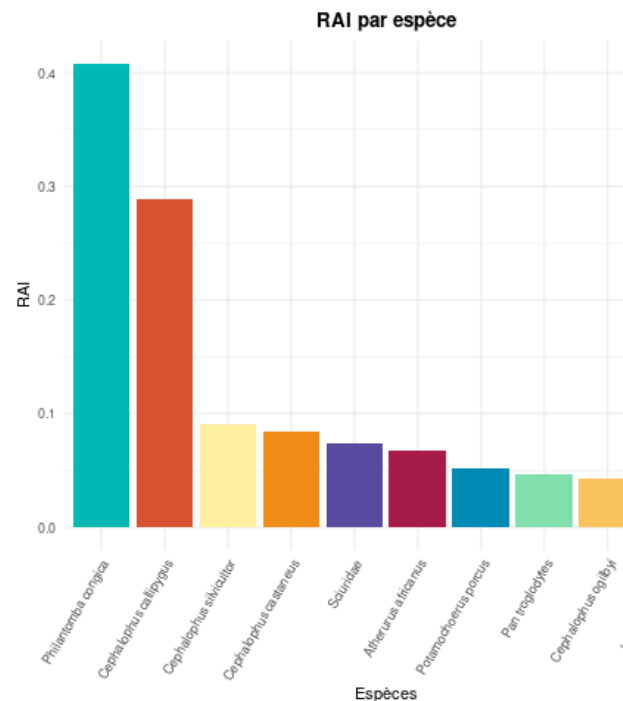
Species	Site	Nombre de détections	Taux de détection (RAI)	Occupancy (PAO)	Nombre moyen d'individus par détection
Agelastes niger	Langoue	40	0.03	0.58	3.88
Agelastes niger	Massuna	40	0.04	0.59	3.85
Bdeogale nigripes	Langoue	39	0.03	0.68	1.03
Bdeogale nigripes	Massuna	19	0.02	0.47	1.16
Cephalophus callipygus	Langoue	299	0.25	1.00	1.07
Cephalophus callipygus	Massuna	343	0.33	1.00	1.04

## Calcul du nombre de détections par espèce et par site

Visualisation des **abondances relatives** et **occupation** des espèces

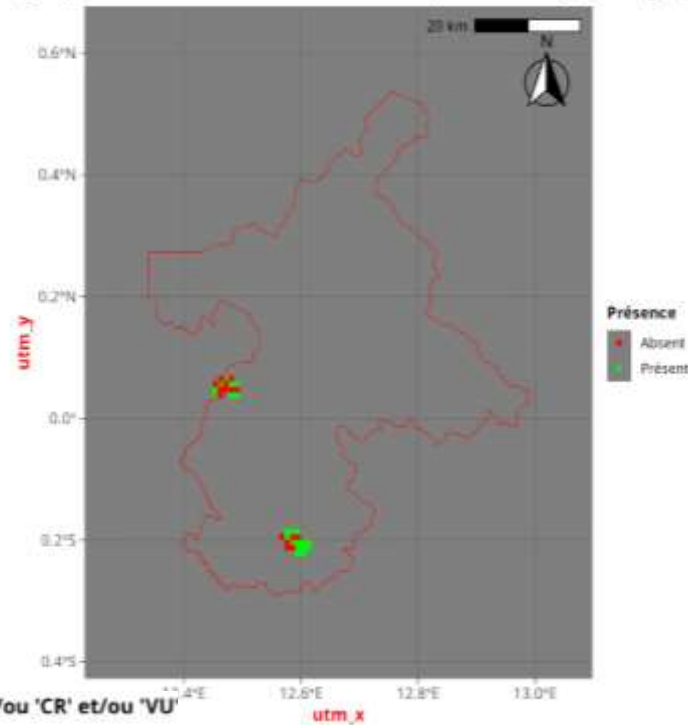


Calcul du **rythme d'activité** des espèces

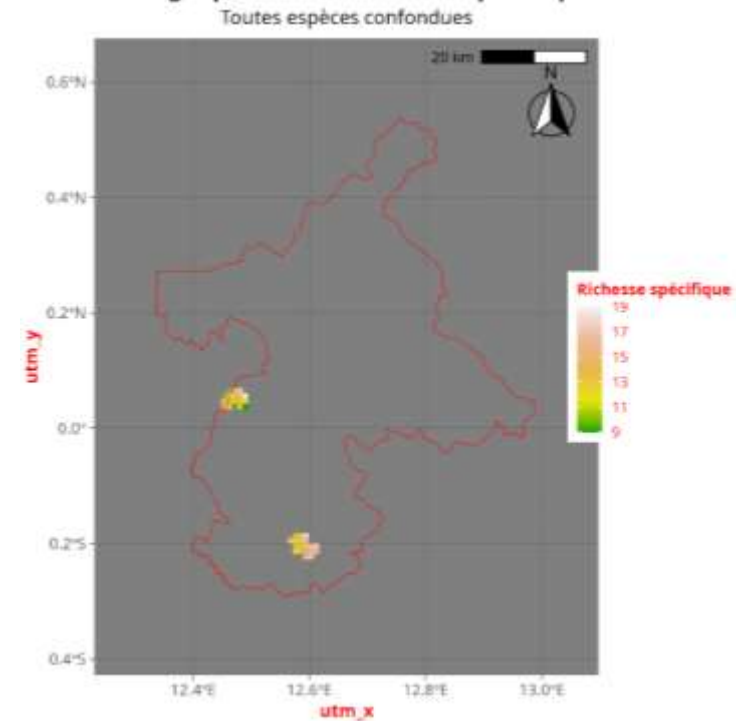


Production de **cartes de répartition de richesse spécifique** et d'observations d'espèces menacées

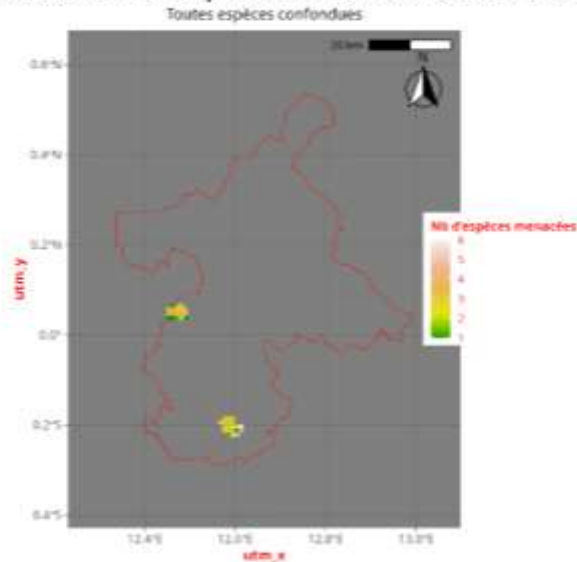
Cartographie des observations de l'espèce *Bdeogale nigripes*



Cartographie de la richesse spécifique



Cartographie des observations d'espèces au statut IUCN 'EN' et/ou 'CR' et/ou 'VU'



**EurêCam!**

Accueil

Chargement des données

Caractéristiques des communautés

Analyse par espèce

Cartes

Cette application Shiny est conçue pour analyser les données provenant d'inventaires réalisés avec des pièges photographiques.

Elle permet, grâce à une analyse automatisée, de fournir plusieurs indicateurs caractérisant les inventaires de faune réalisés, ainsi que la communauté et les espèces animales détectées, le tout sous forme de tableaux, graphiques et cartes facilement téléchargeables.

**LIÈGE université  
Gembloux  
Agro-Bio Tech**

COMMISSION DES FORETS D'AFRIQUE CENTRALE  
PPCF

**Fonctionnement Eurêcam!**

Bonjour et bienvenue sur Eurêcam!

Cette application Shiny est conçue pour traiter les tableaux issus de logiciels d'analyse de pièges photographiques, tels que Camera Base, Timelapse ou TrapTagger. Veuillez charger vos données dans l'onglet "Chargement des données".

Vous devrez ensuite choisir les colonnes de votre tableau de données correspondant aux colonnes suivantes :

- Species** : colonne reprenant le nom latin de l'espèce observée
- Individuals** : colonne reprenant le nombre d'individus observés
- Camera** : colonne reprenant l'identifiant de la caméra
- Site** : colonne reprenant le nom du site ou l'observation a été faite
- Temps** : colonne(s) reprenant la date et l'heure de l'observation

Si plusieurs espèces ont été observées pour un événement, vous avez la possibilité d'ajouter les colonnes reprenant ces observations, en cochant "Présence d'une colonne Espèce 2".

**Si vous voulez charger un nouveau fichier contenant vos observations, cliquez sur le bouton 'Charger un nouveau jeu de données'.**

**Format des données**

Veuillez vous assurer que votre tableau de données ne contient pas de 'NA'.  
Si vous ne parvenez pas à charger vos fichiers des données, effectuez vos modifications dans le fichier .xlsx et exportez ensuite votre fichier final au format .csv (séparateur point-virgule).

**Table de données d'inventaire :**

- Le jeu de données doit être au format de sortie .csv avec ";" comme séparateur et "." comme marque des décimales.
- Les individus identifiés doivent être renseignés par leur genre en majuscule et leur espèce en minuscule. Par exemple :  
*"Laxodonta cyclotis"*  
 - Si l'identification n'est pas possible, indiquez :  
*"undetermined"* ou *"unknown"* ou *"inconnu"*  
 - Si aucun animal n'a été détecté (faux déclenchement), indiquez :  
*"no\_sp"* ou *"none"*

Les individus humains doivent être indiqués :

https://shiny.gxabt.ulg.ac.be/FauneFac/?fbclid=IwAR10dGHtuH-vvD81QI8zNagF0VCIA3e7YpkdbRZabdrWQO3x85NSRIEeOE#shiny-tab-Accueil

Taper ici pour rechercher

10°C Très ensoleillé 22-10-24



**Merci pour votre attention !**

**Avez-vous des questions ?**

**Contact : [Simon.Lhoest@uliege.be](mailto:Simon.Lhoest@uliege.be)**



- Apps, P. J., & McNutt, J. W. (2018). How camera traps work and how to work them. *African journal of ecology*, 56(4), 702-709.
- Baselga, A. (2010). Partitioning the turnover and nestedness components of beta diversity. *Glob. Ecol. Biogeogr.*, 19, 134-143.
- Efford, M. (2004) Efford Density estimation in live-trapping studies. *Oikos*, 106, 598-610.
- Fonteyn, D., Doucet, J.-L., Fayolle, A., Monseur, A., Quevauvillers, S., Holvoet, J., Poulain, F., Delame, H., Peeters, Q., & Vermeulen, C. (2021). FauneFAC : Boîte à outils méthodologique pour la mise en place d'inventaires par pièges photographiques. ULiège/Gembloux Agro-Bio Tech, PPECF.
- Greenberg, S., Godin, T., & Whittington, J. (2019). Design patterns for wildlife-related camera trap image analysis. *Ecology and Evolution*, 9(24), 13706-13730.
- Karanth, K. U., & Nichols, J. D. (1998). Estimation of tiger densities in India using photographic captures and recaptures. *Ecology*, 79(8), 2852-2862.
- Lhoest, S. et al. (2020). Conservation value of tropical forests: Distance to human settlements matters more than management in Central Africa. *Biological Conservation*, 241, 108351.
- Mace, R. D., Minta, S. C., Manley, T., & Aune, K. E. (1994). Estimating grizzly bear population size using camera sightings. *Wildlife Society Bulletin*, 22, 74–83.
- MacKenzie, D. I., Nichols, J. D., Royle, J. A., Pollock, K. H., Bailey, L. A., & Hines, J. E. (2006). Occupancy modeling and estimation.
- O'Brien, T.G., Baillie, J.E.M., Krueger, L., Cuke, M. (2010). The Wildlife Picture Index: monitoring top trophic levels. *Anim. Conserv.*, 13, 335-343.
- Seydack, A. H. W. (1984). Application of a photo-recording device in the census of larger rainforest mammals. *South African Journal of Wildlife Research*, 14, 10-14.
- Silveira, L., Jacomo, A. T., & Diniz-Filho, J. A. F. (2003). Camera trap, line transect census and track surveys: a comparative evaluation. *Biological conservation*, 114(3), 351-355.
- Srbek-Araujo, A. C., & Chiarello, A. G. (2005). Is camera-trapping an efficient method for surveying mammals in Neotropical forests? A case study in south-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, 21(1), 121-125.
- Tobler, M.W., Carrillo-Percestequi, S.E., Leite Pitman, R., Mares, R., & Powell, G. (2008). An evaluation of camera traps for inventorying large-and medium-sized terrestrial rainforest mammals. *Anim. Conserv.*, 11, 169-178.