



Estimation des densités de chevreuils par piège photographique



Méthode 20 / 20

Les rencontres de la faune genevoise
1^{ère} Edition du 09/11/24

Amael Hinojo

BSc en Ingénierie Forestière.

MSc en Biologie : Écologie, Comportement et Évolution.



FauneNatur Sàrl



Expertises
Études d'impact
Recherche appliquée



UNIL | Université de Lausanne



Présentation du bureau



FauneNatur Sàrl

Présentation du Bureau d'Études en Environnement

<https://faunenatur.ch/>

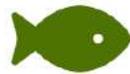
Pluridisciplinaire avec 6 domaines de compétences :



Faune



Forêt



Aquatique



Nature en ville



Equidiversité



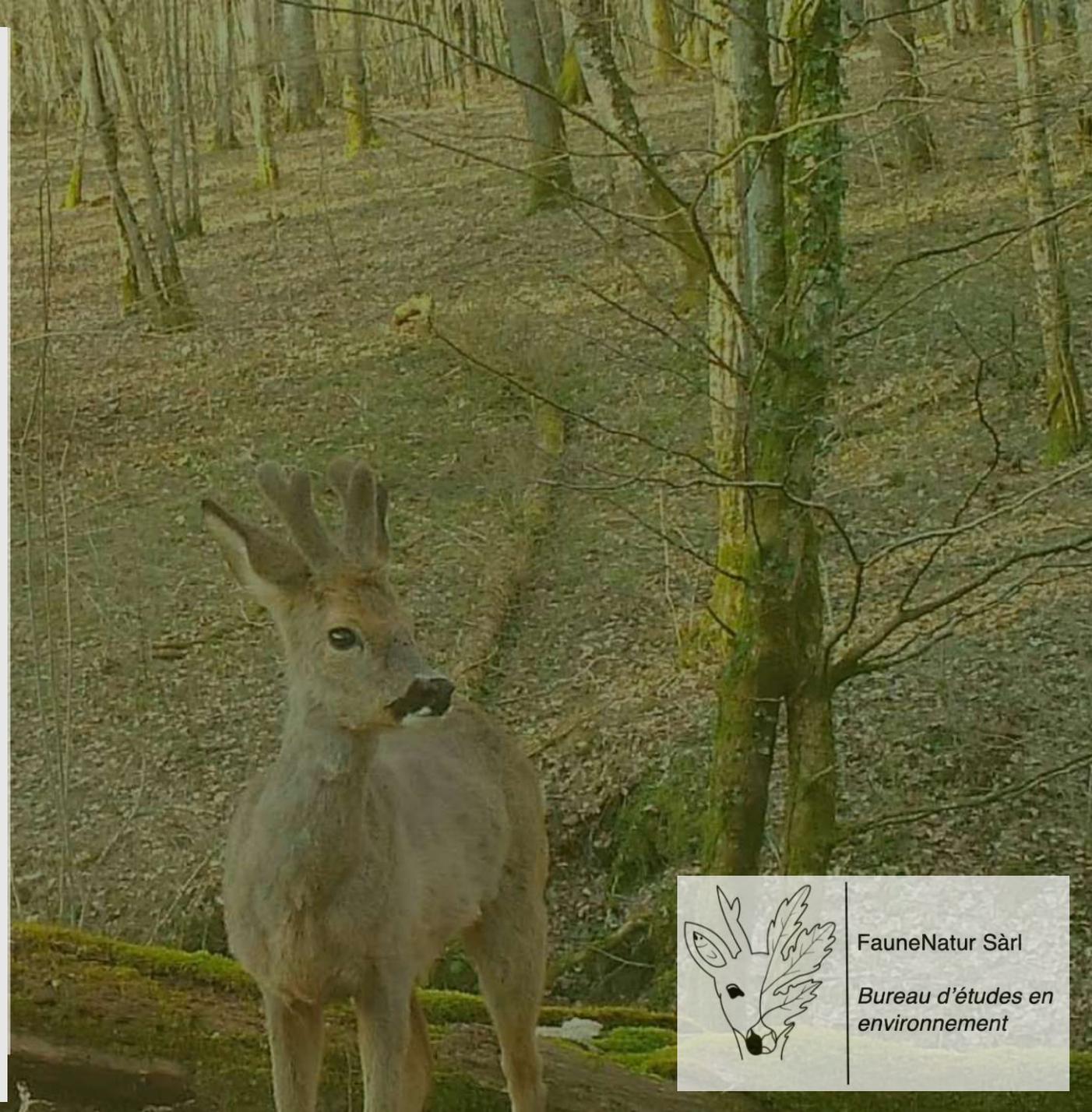
Formation



FauneNatur Sàrl

Faune Terrestre

- ❖ **Stratégies forêt-gibier.**
- ❖ **Gestion des ongulés : plan de gestion, estimation des densités.**
- ❖ **Gestion lièvre brun.**
- ❖ **Inventaire faune-flore-milieus protégés.**



FauneNatur Sàrl

*Bureau d'études en
environnement*

Aquatique

- ❖ Aménagement de milieux humides.
- ❖ Expertise piscicole: pêches électriques, suivi frayères.
- ❖ Suivi de populations d'écrevisses.
- ❖ Suivi des populations de batraciens.



FauneNatur Sàrl

Bureau d'études en
environnement

Nature en ville

- ❖ Inventaire d'arbres.
- ❖ Arbres remarquables et règlement communal.
- ❖ Aménagement d'espaces verts.
- ❖ Aide pour la prise de décision pour l'abattage d'arbres.



FauneNatur Sàrl

*Bureau d'études en
environnement*

EquiDiversité

- ❖ Conception de projets de A à Z.
- ❖ Surfaces de Promotion de la Biodiversité.
- ❖ Visite des domaines équestres avec conseils personnalisés.



FauneNatur Sàrl

*Bureau d'études en
environnement*

Formation et découverte

- ❖ Formation faune et forêt dans le cadre du brevet d'accompagnateur en moyenne montagne.
- ❖ Formation traces neige.
- ❖ Découverte : brame du cerf, techniques d'affut.



FauneNatur Sàrl

*Bureau d'études en
environnement*



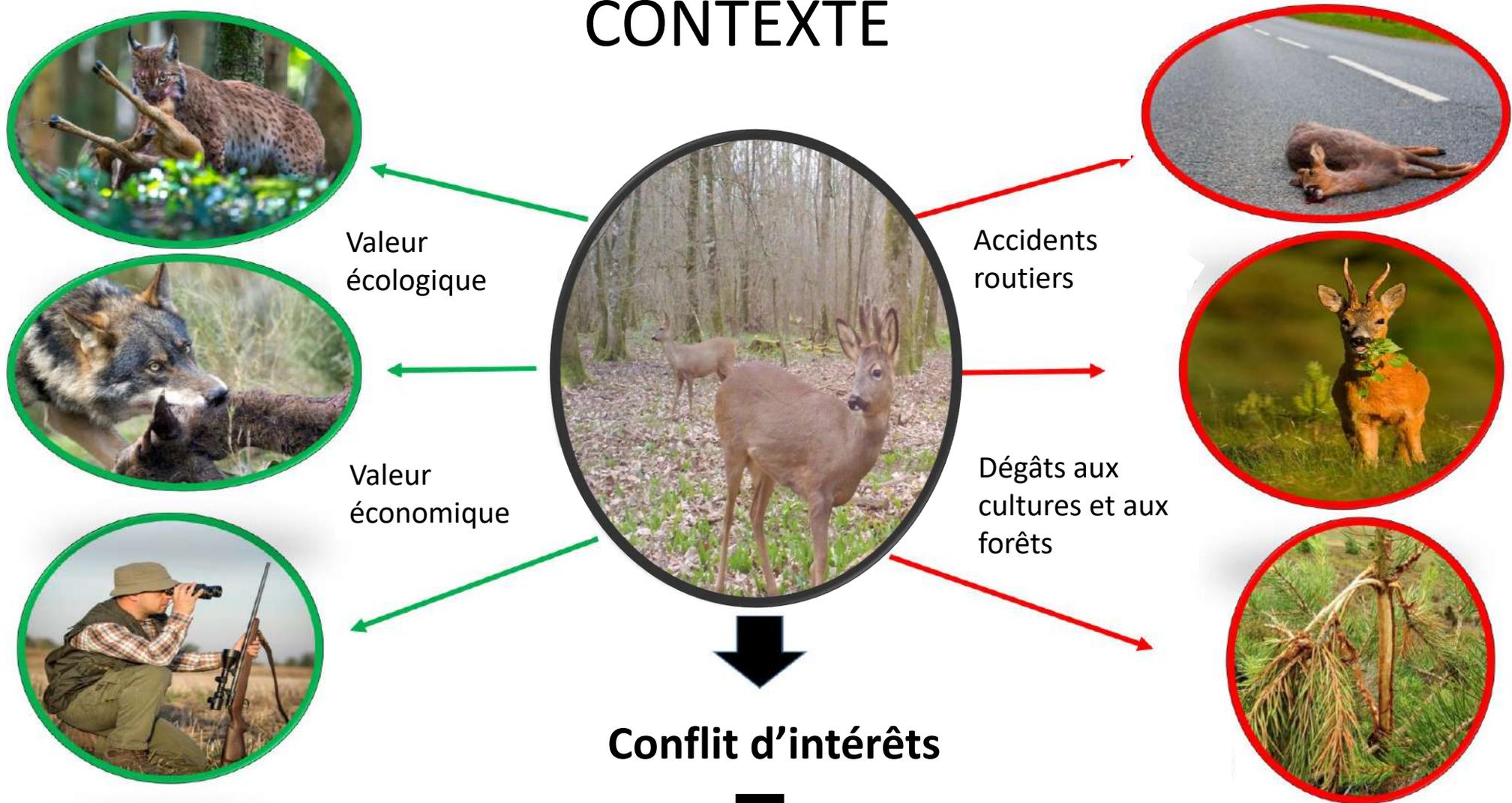
Estimation des densités de chevreuils par piège photographique

Méthode 20 / 20

INTRODUCTION



CONTEXTE



Recensement et suivi des populations → gestion adéquate



SUJET D'ACTUALITÉ

INTRODUCTION



ECOLOGICAL
MONOGRAPHS
ECOLOGICAL SOCIETY OF AMERICA

ARTICLE | [Open Access](#) |

Numerical response of predator to prey: Dynamic interactions and population cycles in Eurasian lynx and roe deer

Henrik Andrén Olof Liberg

First published: 03 October 2023 | <https://doi.org/10.1002/ecm.1594> | Citations: 1

Handling Editor: Robert M. Pringle

SECTIONS

PDF TOOLS SHARE

Abstract



Figures References Related Information

Recommended

[Climatic amplification of the numerical response of a predator population to its prey](#)

Berinda Bowler, Charles Krebs, Mark O'Donoghue, Iim Hone



Article

Wild Ungulates Constitute the Basis of the Diet of the Iberian Wolf in a Recently Recolonized Area: Wild Boar and Roe Deer as Key Species for Its Conservation

Isabel Barja ^{1,2,*} , Álvaro Navarro-Castilla ^{1,2} , Lorena Ortiz-Jiménez ¹ , Ángel España ¹, Roberto Hinojosa ³, David Sánchez-Sotomayor ¹ , Ángel Iglesias ¹, José España ⁴, Sergio Rubio-Sánchez ⁵, Santiago Martín-Romero ⁵, Juan Vielva ⁶ and Fernando Horcajada-Sánchez ⁵

¹ Unidad de Zoología, Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Madrid, 28049 Madrid, Spain

² Research Centre in Biodiversity and Global Change (CIBC-UAM), Universidad Autónoma de Madrid, 28049 Madrid, Spain

³ SIGNATUR, Carretera de la Sierra, 45, Villavieja del Lozoya, 28739 Madrid, Spain

⁴ SIGNATUR, C/ Asunción Castell, 22, 28739 Madrid, Spain

⁵ Centro de Investigación, Seguimiento y Evaluación del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama, TRAGSA, 28740 Madrid, Spain

⁶ Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura, Centro de Investigación, Seguimiento y Evaluación del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama, 28740 Madrid, Spain

* Correspondence: isabel.barja@uam.es



SUJET D'ACTUALITÉ

INTRODUCTION



ECOLOGICAL MONOGRAPHS
ECOLOGICAL SOCIETY OF AMERICA

ARTICLE | [Open Access](#) | [CC BY](#)

Numerical response of predator to prey: Dynamic interactions and population cycles in Eurasian lynx and roe deer

Henrik Andrén [ORCID](#) Olof Liberg

First published: 03 October 2023 | <https://doi.org/10.1002/ecm.1594> | Citations: 1

Handling Editor: Robert M. Pringle

SECTIONS

[PDF](#) [TOOLS](#) [SHARE](#)

Abstract



Article

Wild Ungulates Constitute the Basis of the Diet of the Iberian Wolf in a Recently Recolonized Area: Wild Boar and Roe Deer as Key Species for Its Conservation

Isabel Barja ^{1,2,*} [ORCID](#), Álvaro Navarro-Castilla ^{1,2} [ORCID](#), Lorena Ortiz-Jiménez ¹ [ORCID](#), Ángel España ¹, Roberto Hinojosa ³, David Sánchez-Sotomayor ¹ [ORCID](#), Ángel Iglesias ¹, José España ⁴, Sergio Rubio-Sánchez ⁵, Santiago Martín-Romero ⁵

Accident de la route

Une Genevoise meurt après une collision avec un chevreuil sur l'A1

Cet accident, fatal pour la conductrice âgée de 65 ans, est survenu pendant que la police recherchait

Publié: 29.04.2021, 11h17



Figures | References | Related | Information

Recommended

[Climatic amplification of the numerical response of a predator population to its prey](#)

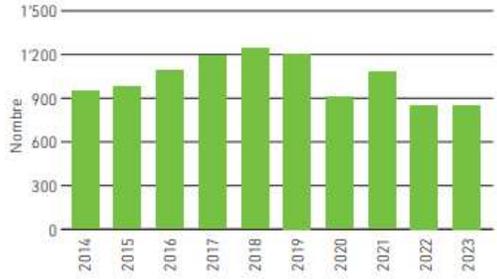
Berinda Bowler, Charles Krebs, Mark O'Donoghue, Jim Hone



Irid, Spain Madrid,

Autres causes de mortalité constatées

Total 2023 : 850 chevreuils
Cause principale: trafic automobile



Suisse Romande | Suisse | Présidentielle US | Monde | Sports | #NOUS SOMMES LE FUTUR | Economie | Crypto | Insolite

GENÈVE | Publié le 29 juin 2022, 15:07

Tirs de régulation des chevreuils autorisés

Le Canton a à nouveau donné son accord pour abattre les cervidés qui occasionnent des dommages dans le Mandement (GE).



RTS | Info | Sport | Culture | Election USA | TV & Streaming | Audio

L'INFO

TV - RADIO - PROCHÉ ORIENT - URBAIN - ELECTION USA - VIVRE - MONDE - SANTE - SOCIETE - PLUS

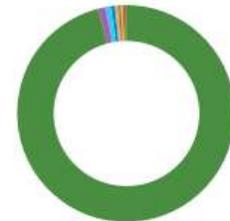
Genève | Publié le 30 janvier 2020 à 10:02

Canton sans chasseurs, Genève doit s'organiser pour réguler sa faune



Causes de mortalité

- Trafic automobile 820
- Autre 12
- Autres accidents, avalanches, chutes 6
- Machine agricole 5
- Proie de lynx 3
- Tué par les chiens 3
- Blessures par balles 3
- Trafic ferroviaire 2
- Âge, maladie, faiblesse 1
- Proie de loup 1



IMPLICATIONS

INTRODUCTION

Recensement précis → Mesures de gestion appropriées

Clôtures



Quotas de
prélèvements ?



Limites de vitesse

Vitesse réduite à 60 km/h sur la route de Sauvigny (GE)



Photo: KEYSTONE/MARTIAL TREZZINI

20.09.2018 - 17:03

Actualisé le 20.09.2018 - 17:13

[Partager](#)

[Twitter](#)

En raison de la saison du brame, le risque de collision avec des cerfs augmente sur la route rectiligne de Sauvigny à Versoix (GE). La vitesse y sera limitée à 60 km/h jusqu'au 30 novembre.



OBJECTIF DU PROJET

Utilisation de pièges photo pour estimer les densités de chevreuil

DEMARCHE DU PROJET

1. Travail de maitrise avec UNIL, KORA et Etat de Genève (2018)

- Ajuster les modèles de capture-recapture spatial (KORA lynx)
- Surface test (Bois de Satigny GE)

2. Mandat Etat de Genève pour ECOTECH (2019-2021)

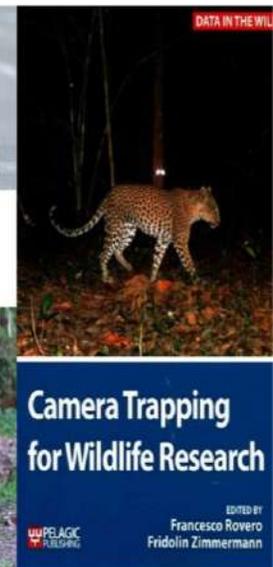
Optimisation de la méthode:

- Réduisant le nombre de pièges et période d'échantillonnage
- Contraintes logistiques et économiques

3. Méthode 20/20 - Publication article scientifique en 2022 – Collaboration UNIL, KORA et Etat de Genève

4. Mandat Etat de Genève pour FAUNENATUR (2022-2024)

- 20/20 intégrée comme méthode de monitoring du chevreuil à Genève



INTRODUCTION



TRAVAIL DE
MAITRISE



PREMIERE PHASE : ÉTUDE PILOTE – TRAVAIL DE MAITRISE

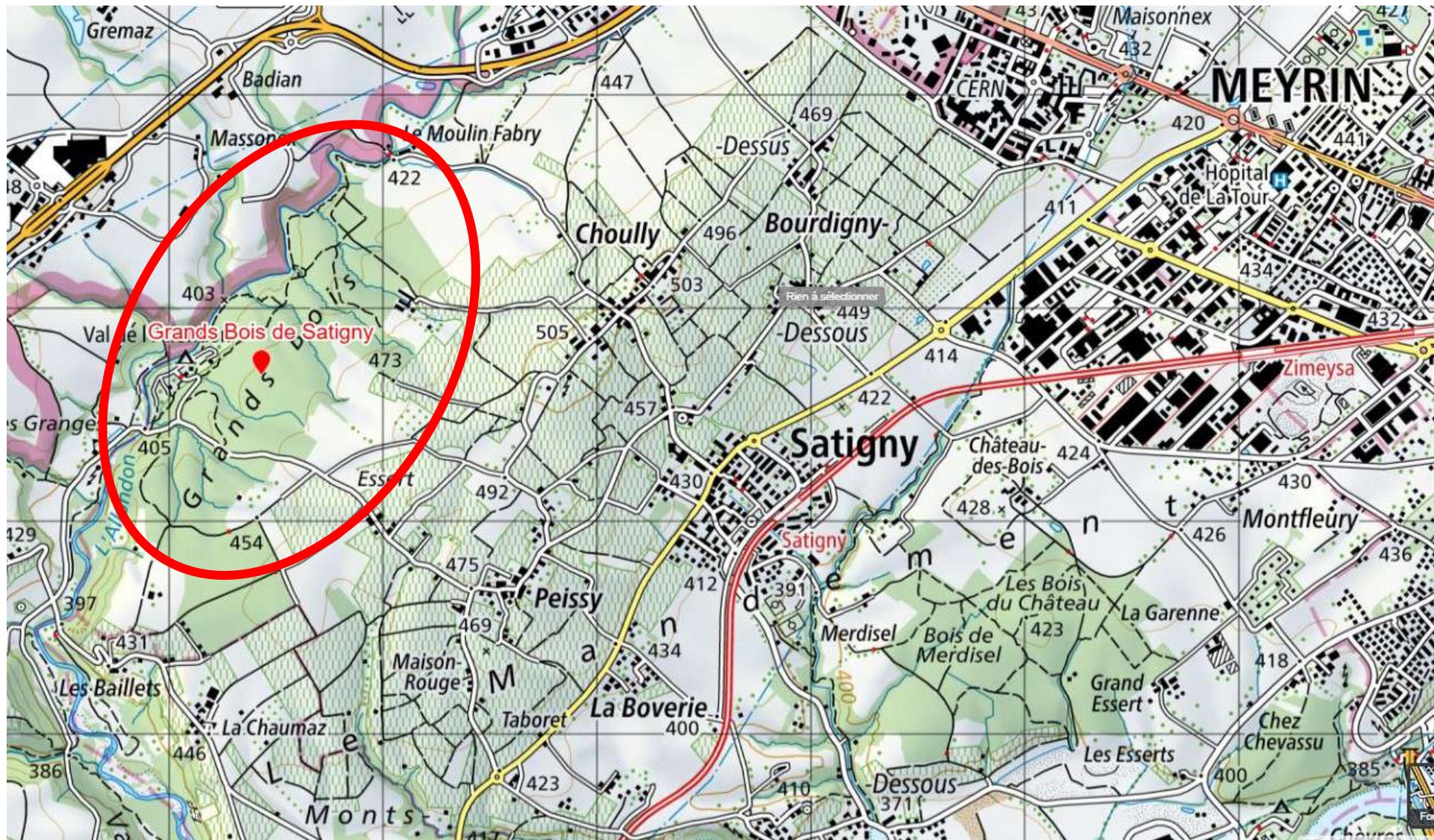


INTRODUCTION



TRAVAIL DE
MAITRISE

PREMIERE PHASE : ÉTUDE PILOTE

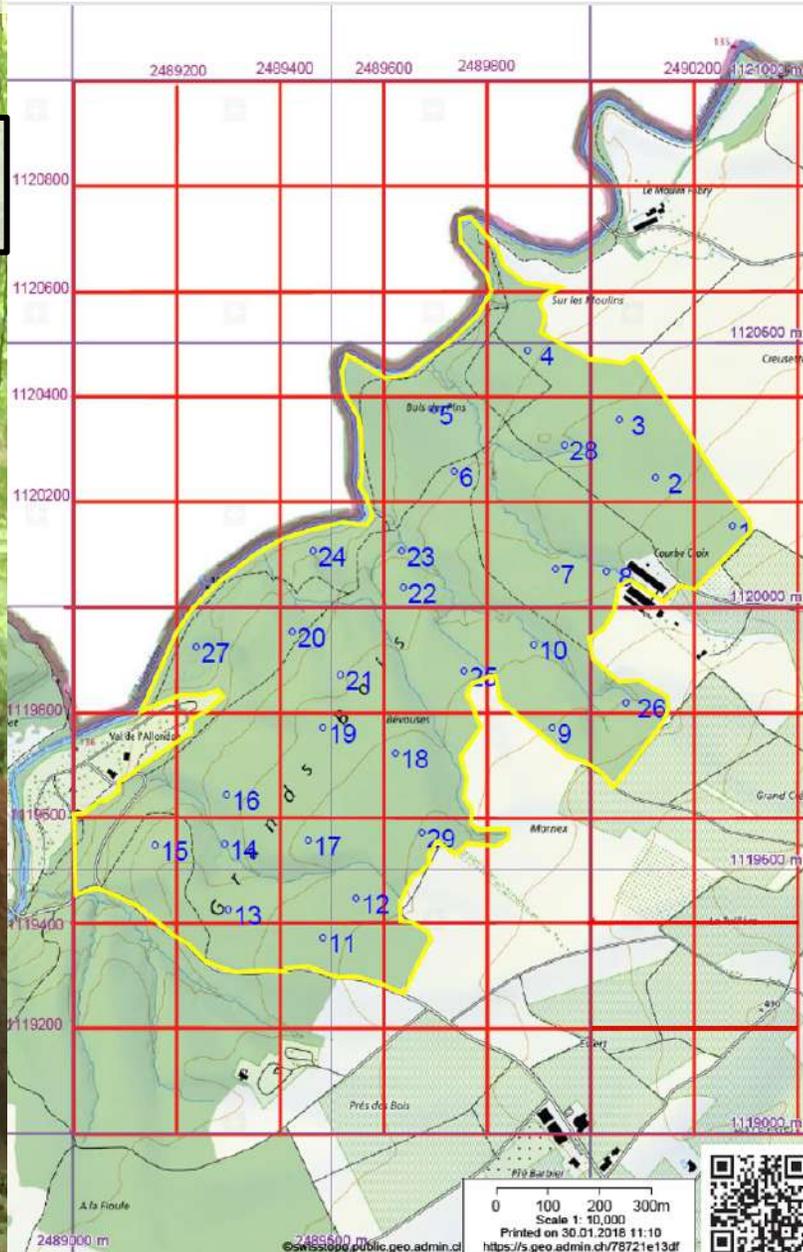


ÉCHANTILLONNAGE

INTRODUCTION



TRAVAIL DE
MAITRISE

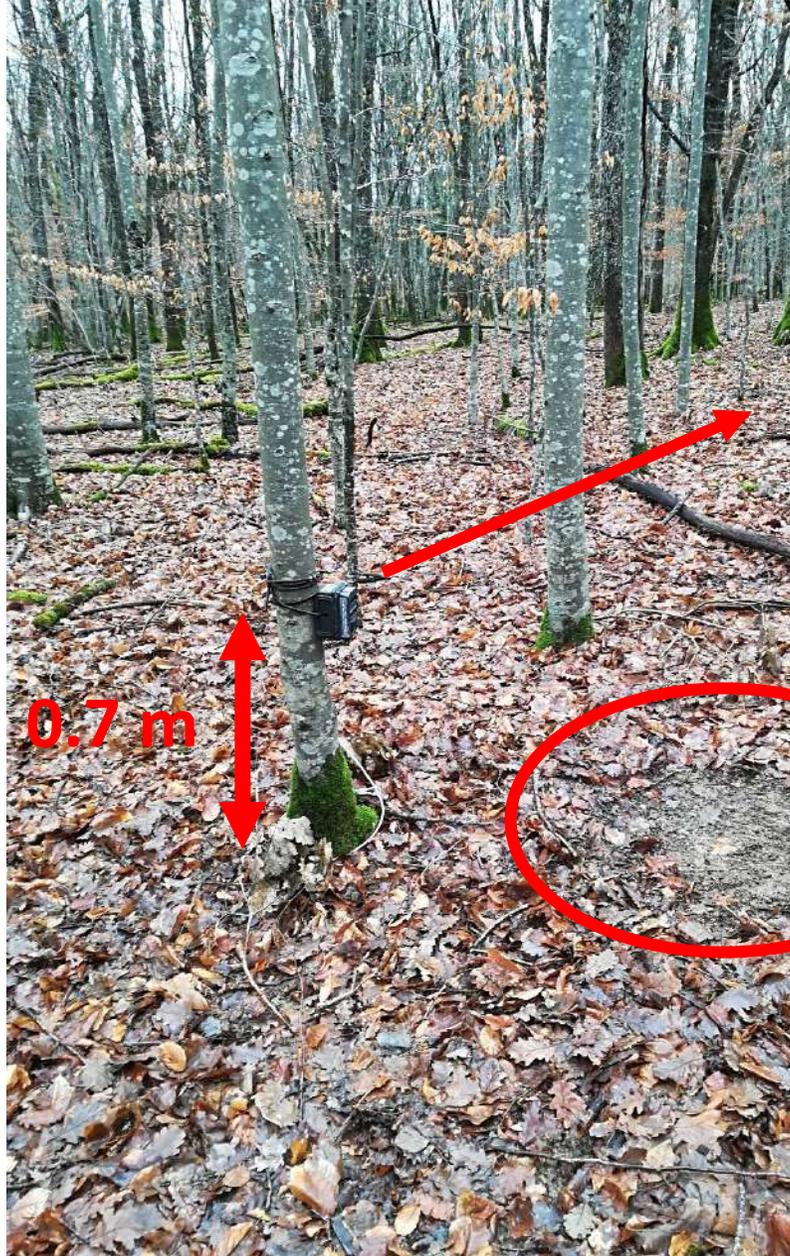
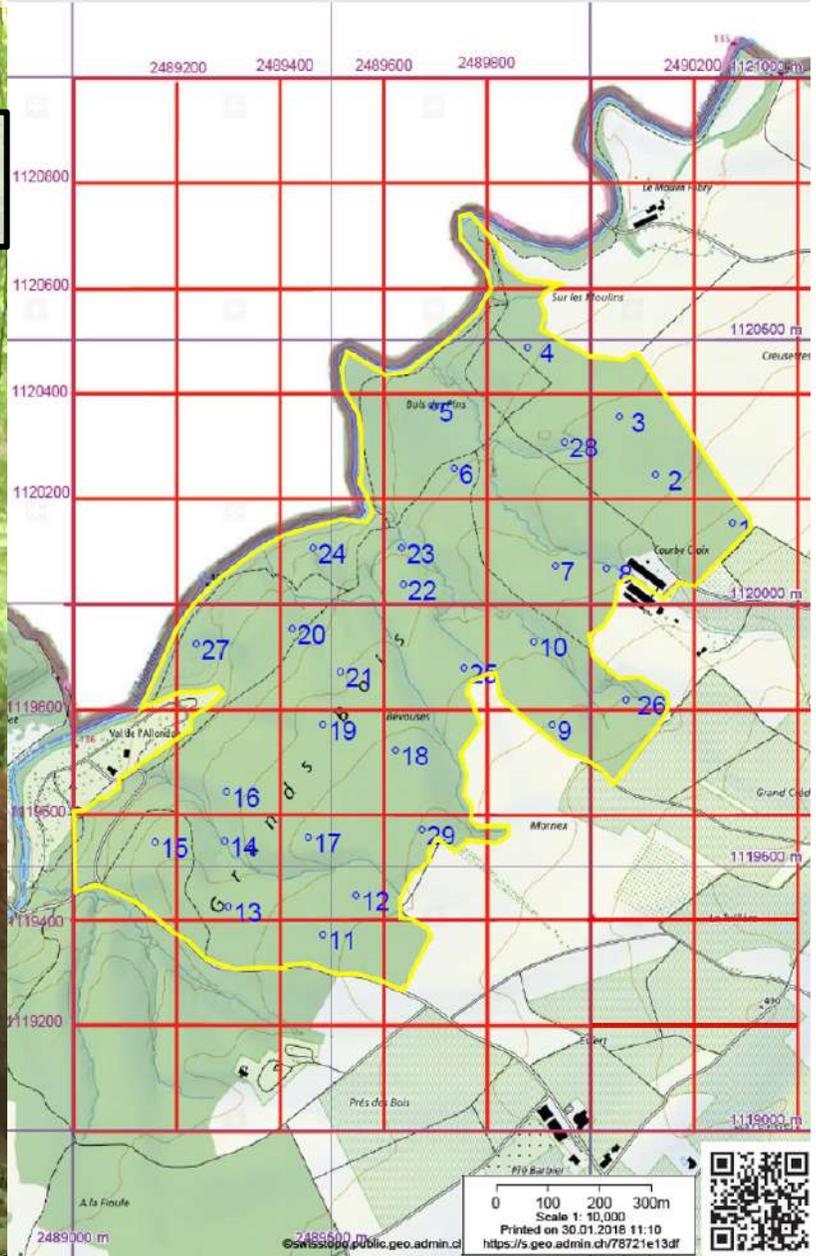


ÉCHANTILLONNAGE

INTRODUCTION



TRAVAIL DE
MAITRISE



ANALYSE STATISTIQUE SCR

INTRODUCTION



TRAVAIL DE
MAITRISE

Cette analyse (R package secr, Efford, 2017) calcule une densité sur la base des déplacements spatiaux et des probabilités de capture de chaque individu.

Hypothèses:

- Identification individuelle
- Chaque individu est "recapturé" (rephotographié) au-moins une fois.



INTRODUCTION



TRAVAIL DE MAITRISE



MATÉRIEL ET MÉTHODES

CAPTURE ET RECAPTURE



BOIS

- Nombre pointes
- Longueur totale
- Longueur andouiller antérieur et postérieur
- Hauteur perche
- Diamètre meule et pointes

INTRODUCTION



TRAVAIL DE
MAITRISE



ESTIMATION DENSITÉ CHEVRETTE ET FAON PAR EXTRAPOLATION (BOOTSTRAPPING)

Exemple des Grands Bois de Satigny en 2018

	Captures	Densité (Individus/km ²)
Brocards	80	19 ± 5
Chevrettes	77	18 ± 5
Densité adulte	157	37 ± 10



INTRODUCTION



TRAVAIL DE
MAITRISE

CONTRAINTES TRAVAIL DE MAITRISE

1) Effort d'échantillonnage trop élevé

29 pièges / km² durant 154 jours → 350'000 captures

Optimisation de la méthode nécessaire!





INTRODUCTION



TRAVAIL DE
MAITRISE



OPTIMISATION

DEUXIÈME PHASE: OPTIMISATION





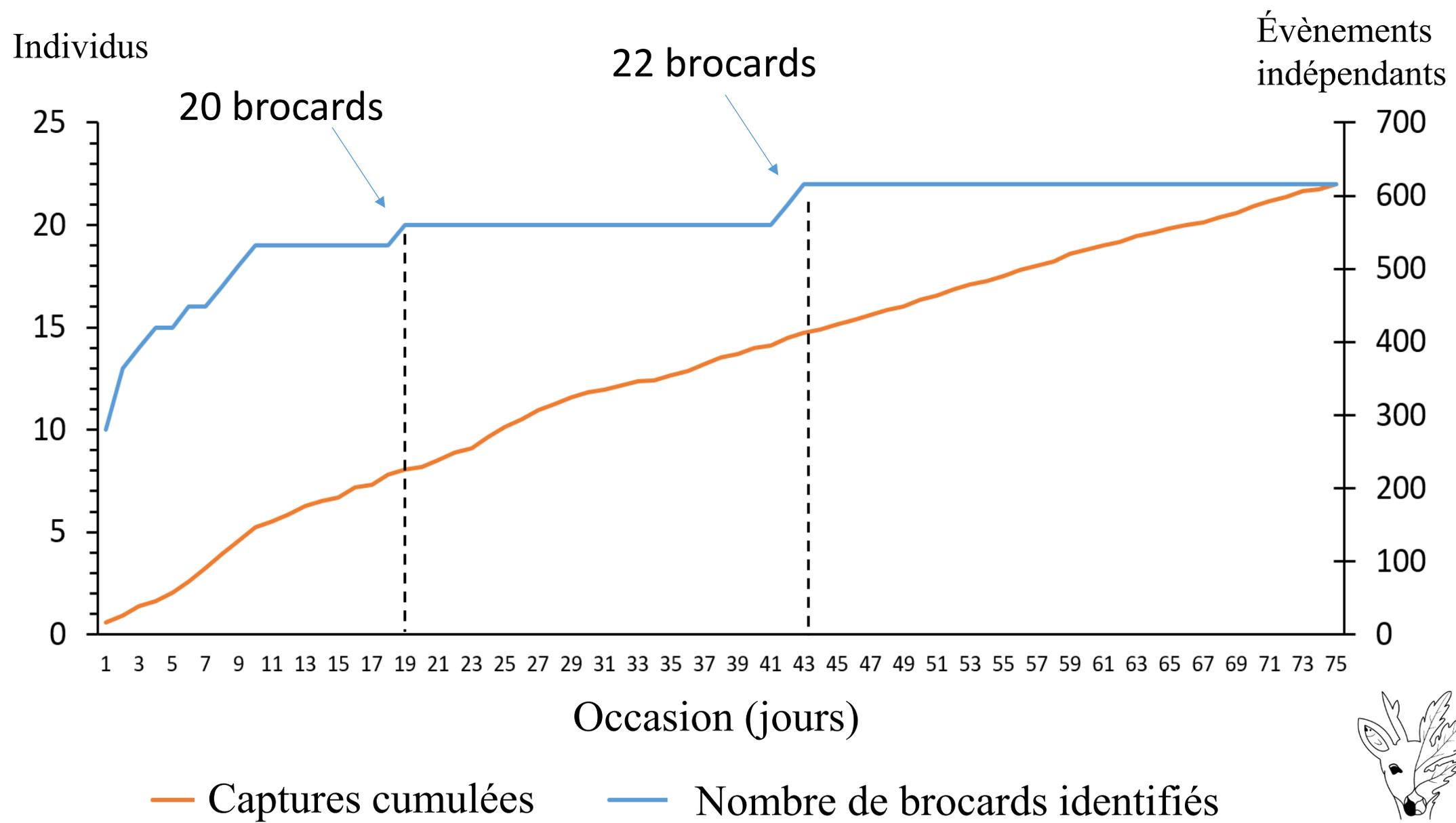
Optimisation

Optimisation de la méthode par:

1. Réduction de la période d'échantillonnage



HISTORIQUE DES CAPTURES (25 avril - 9 juillet)



HISTORIQUE DES CAPTURES (9 juillet - 25 septembre)

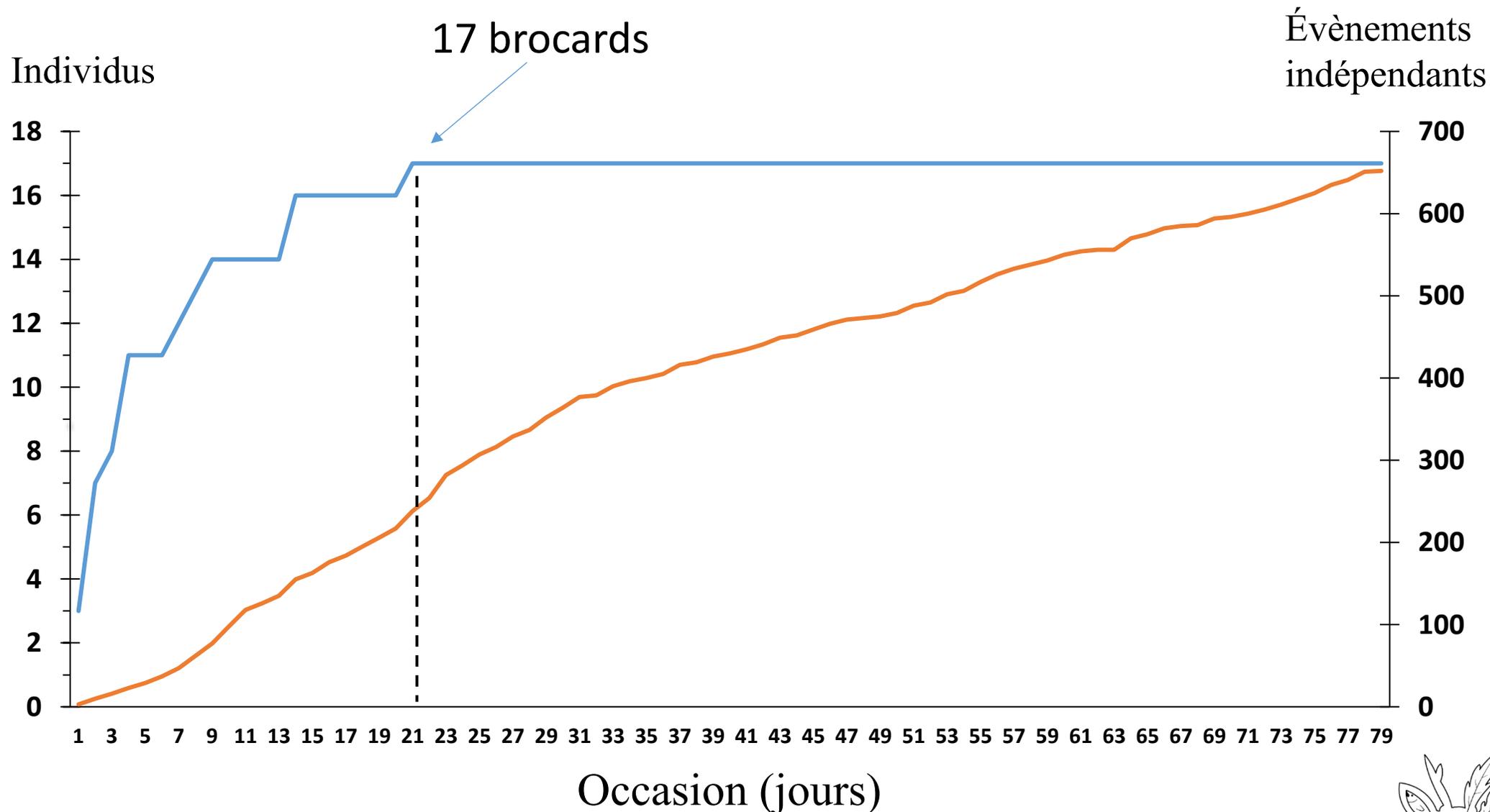
INTRODUCTION



TRAVAIL DE
MAÎTRISE



OPTIMISATION





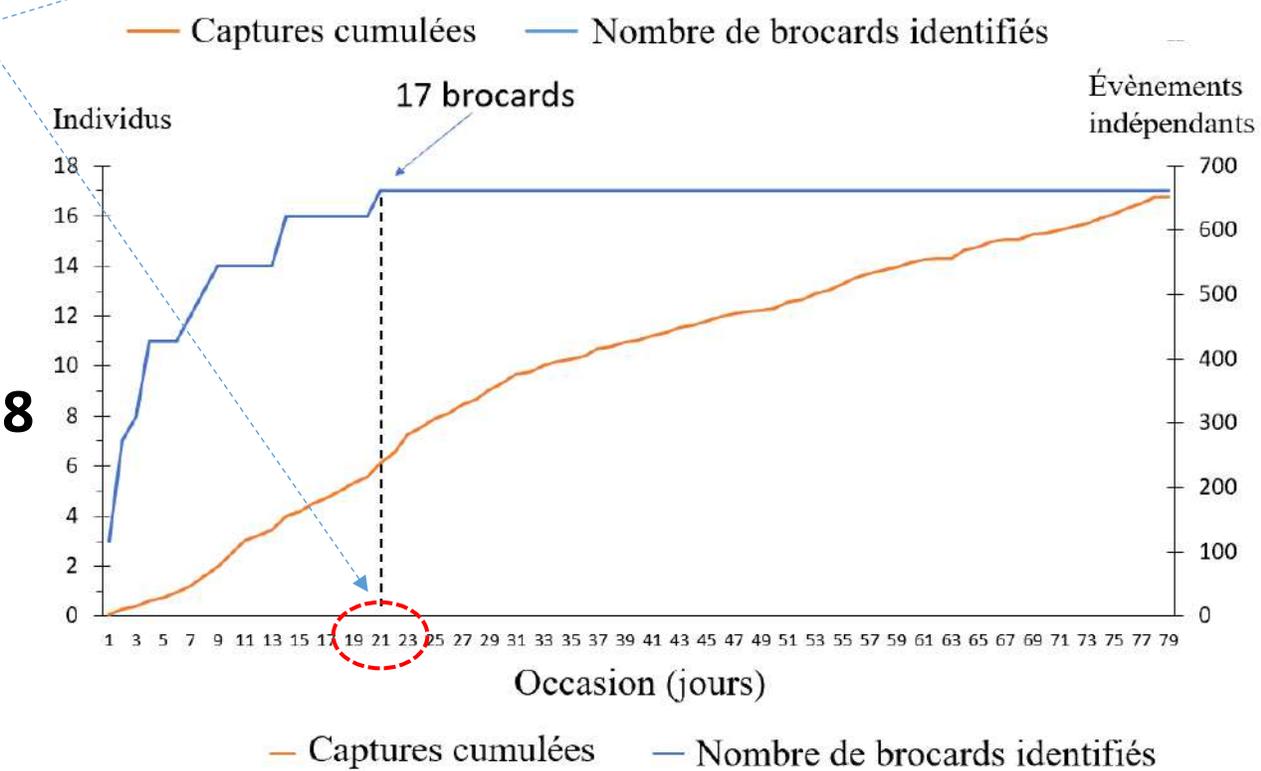
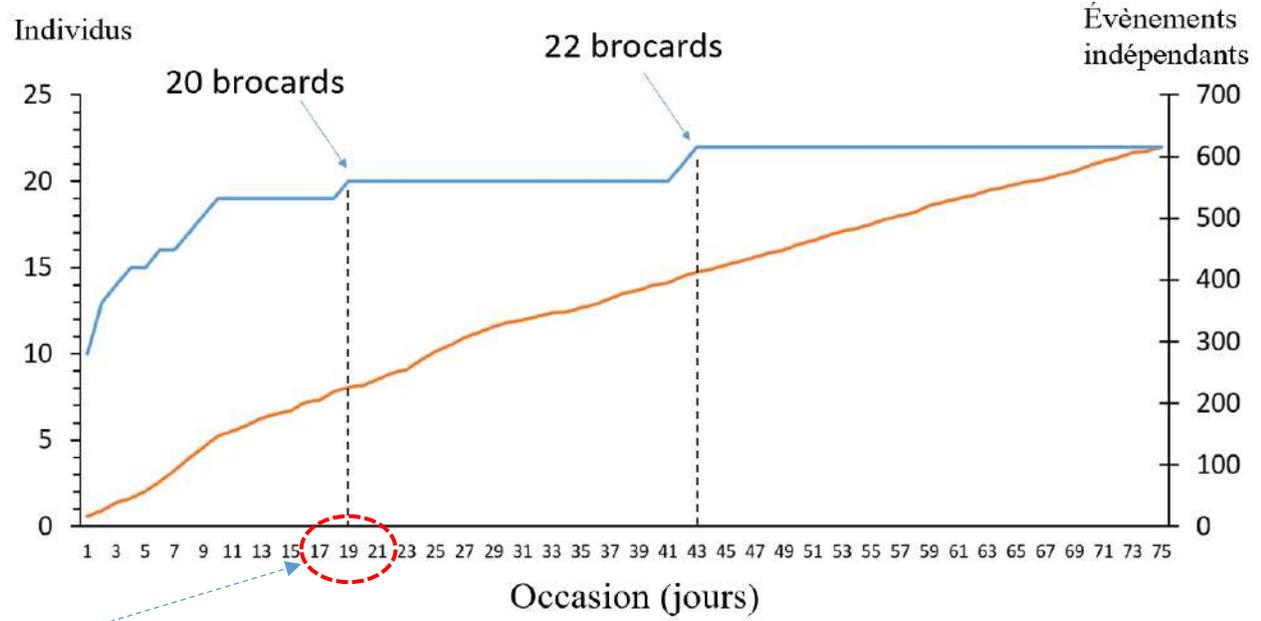
- INTRODUCTION
- TRAVAIL DE MAITRISE
- OPTIMISATION

HISTORIQUE DE CAPTURES

25 avril – 9 juillet 2018

20 jours
échantillon représentative de la population de brocard

9 juillet – 25 septembre 2018



Optimisation

INTRODUCTION



TRAVAIL DE
MAITRISE



OPTIMISATION

Optimisation de la méthode par:

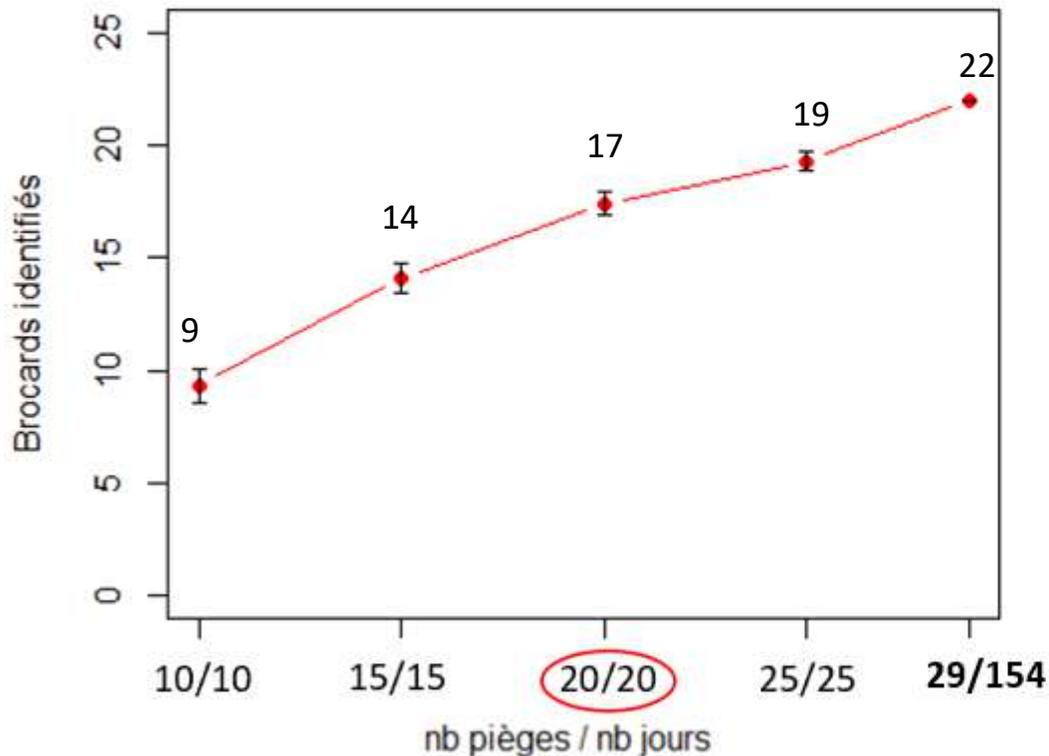
1. Réduction de la **période d'échantillonnage**
2. Réduction du nombre de pièges



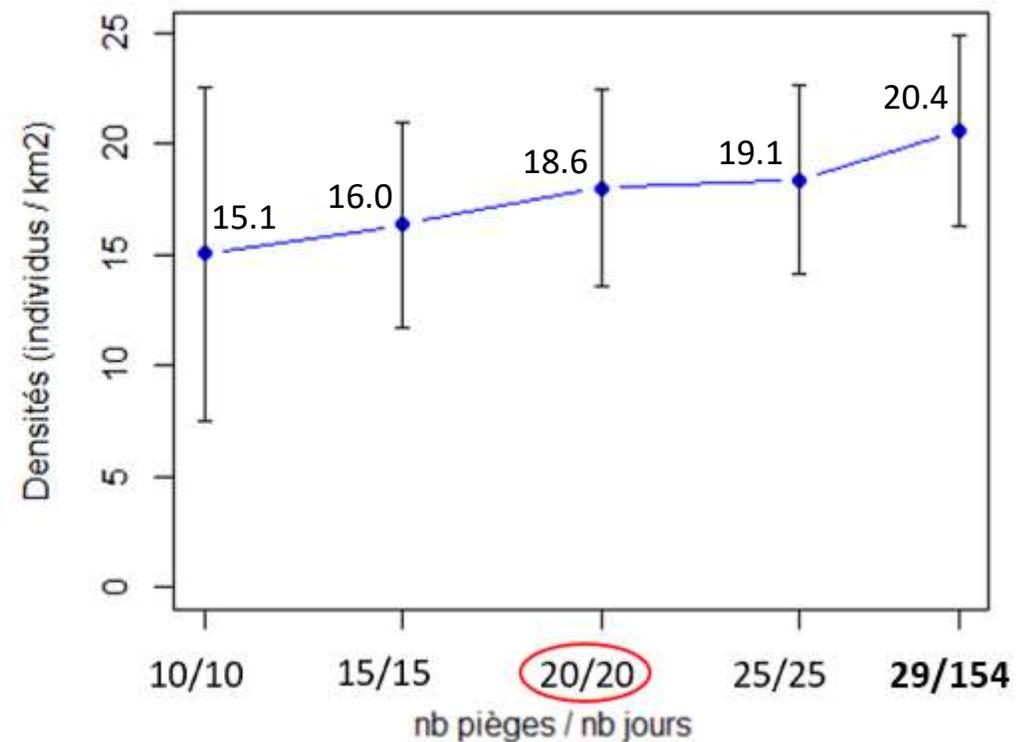


RÉSULTATS SOUS-ÉCHANTILLONNAGE

Nombre de Brocards identifiés



Densité (brocards/km²)



20 pièges et 20 jours bon compromis ?





RÉSULTATS SOUS-ÉCHANTILLONNAGE

Quelle période de l'année ?



CAPTURES (PHOTO+VIDEO) BROCARD VS CHEVRETTES

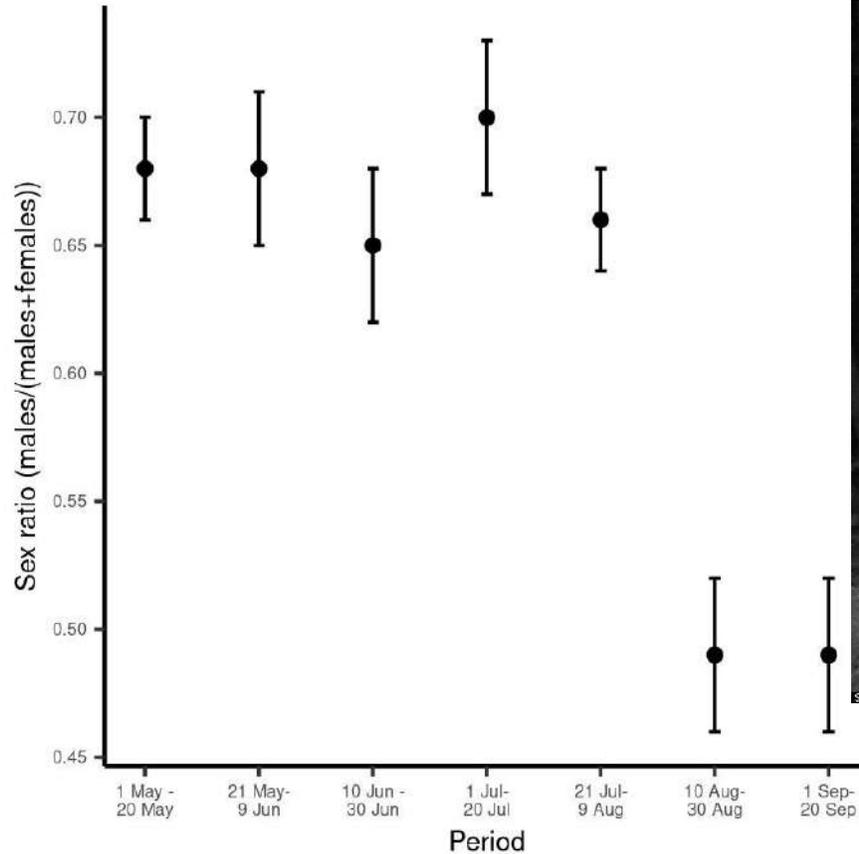
INTRODUCTION



TRAVAIL DE
MAITRISE



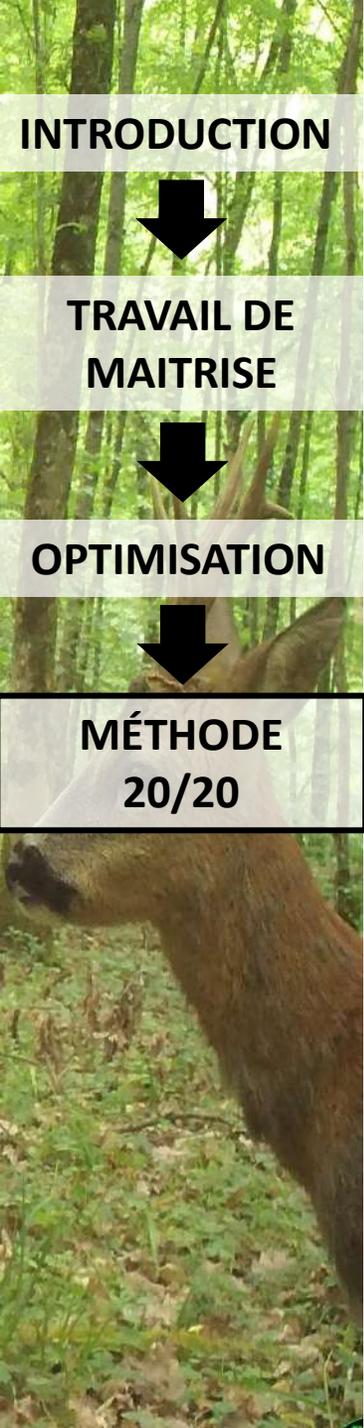
OPTIMISATION



1. Le sex ratio des captures est équilibré de **mi-août**.
2. Les brocards perdent leur bois dès **fin octobre**

La meilleure période pour l'estimation se situe entre mi-août et fin octobre





INTRODUCTION



TRAVAIL DE
MAITRISE



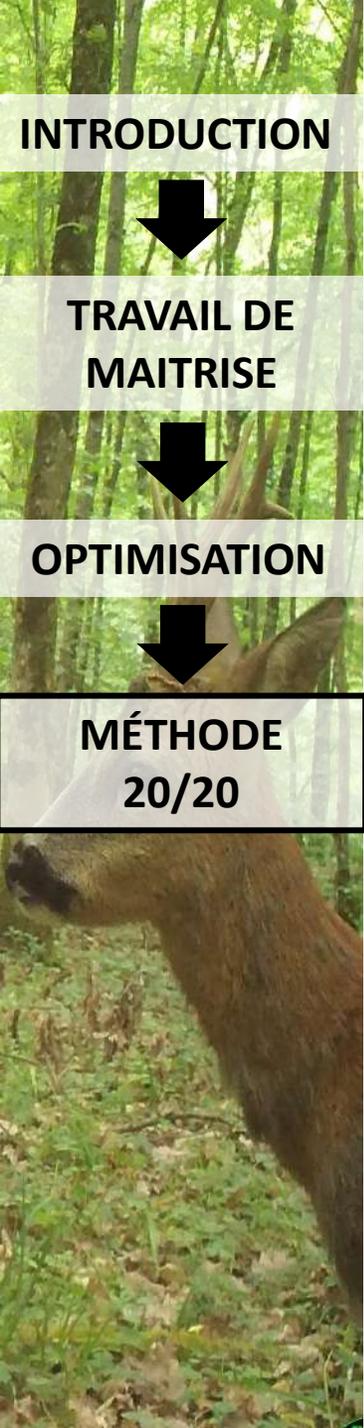
OPTIMISATION



MÉTHODE
20/20

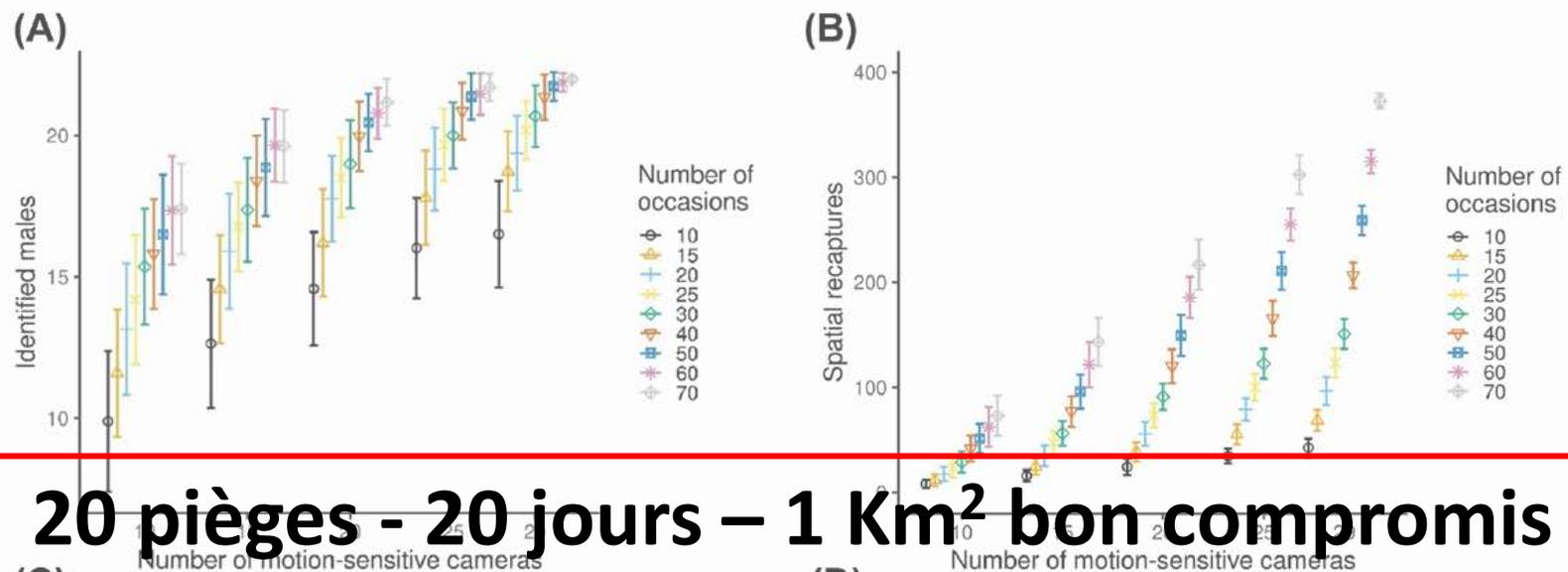
TROISIÈME PHASE: ANALYSES ET PUBLICATION ARTICLE SCIENTIFIQUE



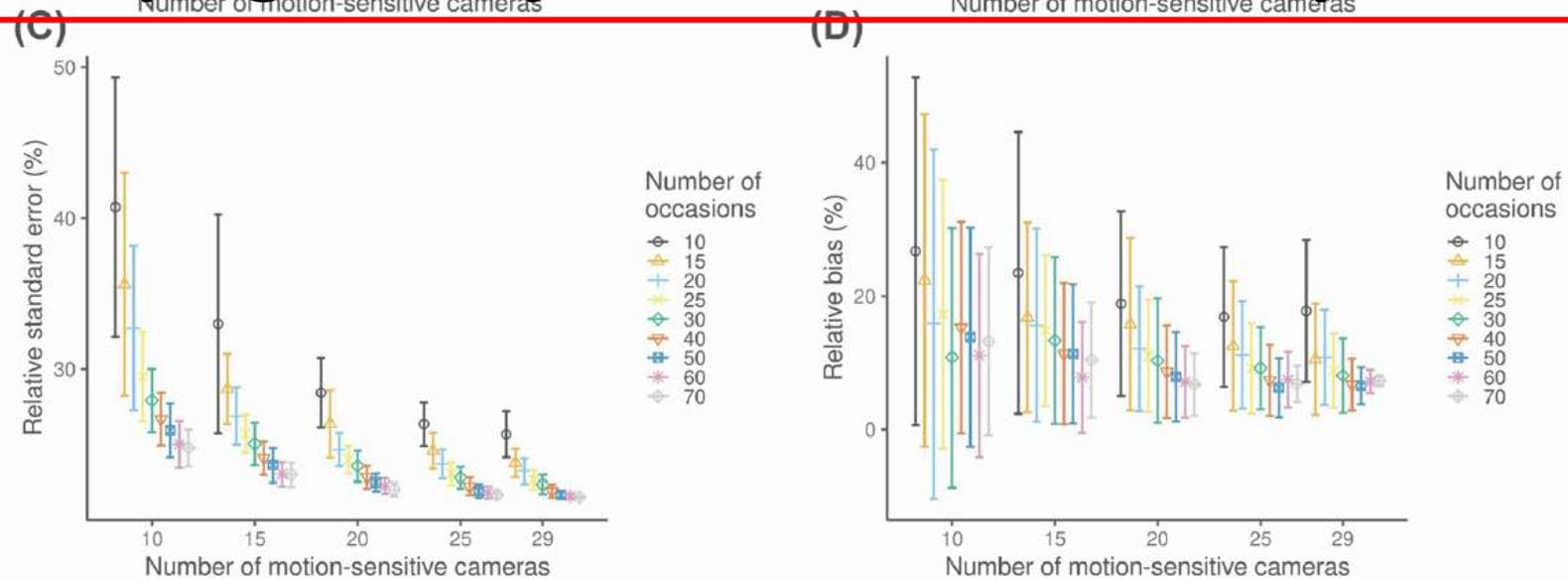


Méthode
20/20

Résultats sous-échantillonnage



20 pièges - 20 jours – 1 Km² bon compromis !



Hinojo et al. 2022



FauneNatur Sàrl

INTRODUCTION

TRAVAIL DE
MAITRISE

OPTIMISATION

MÉTHODE
20/20

Received: 17 September 2021 | Revised: 13 July 2022 | Accepted: 20 July 2022
DOI: 10.1002/jwmg.22307

RESEARCH ARTICLE

THE JOURNAL OF
WILDLIFE
MANAGEMENT

THE
WILDLIFE
SOCIETY

Estimating roe deer density using motion-sensitive cameras in Switzerland

Amael Hinojo¹ | Philippe Christe¹ | Inès Moreno^{1,2} |
Robin J. Hofmeister³ | Gottlieb Dandliker⁴ |
Fridolin Zimmermann^{1,2}

¹University of Lausanne, Department of Ecology and Evolution, Biophore, Quartier Sorge, Lausanne, CH-1015, Switzerland

²Carnivore Ecology and Wildlife Management, KORA, Talgut Zentrum 5, CH-3063, Ittigen, Switzerland

³University of Lausanne, Department of Computational Biology, Genopode, Quartier Sorge, Lausanne, CH-1015, Switzerland

⁴Cantonal Office for Agriculture and Nature, Republic and canton of Geneva, Rue des Battoirs 7, 1205 Geneva, Switzerland

Correspondence

Fridolin Zimmermann, Carnivore Ecology and Wildlife Management, KORA, Talgut Zentrum 5, CH-3063 Ittigen, Switzerland.
Email: f.zimmermann@kora.ch

Funding information

Office cantonal de l'agriculture et de la nature of the canton of Geneva (OCAN)

Abstract

Wildlife conservation and management need accurate methods for population survey and monitoring. Absolute counts of roe deer populations (*Capreolus capreolus*) are not possible, but the rapid advancement of motion-sensitive camera technologies and new analytical approaches might potentially lead to more precise estimates at lower costs compared to traditional survey methods. We applied spatially explicit photographic capture–recapture models (SCR) in the Lake Geneva basin, Switzerland, from 25 April to 20 September 2018 to estimate roe deer densities in a pilot survey. We investigated the effect of survey duration and camera density on male roe deer density estimates to select the sampling design that produced density estimates with sufficient accuracy and precision at lower costs (i.e., material, fieldwork, data processing, and analyses). Males could be identified based on their antlers, which allowed us to apply SCR to estimate their density. Because females could not be identified individually, we inferred the overall roe deer density (adult and sub-adult roe deer) based on the sex ratio estimated from motion-sensitive



INTRODUCTION



TRAVAIL DE
MAÎTRISE



OPTIMISATION



MÉTHODE
20/20

PRESENTATION MÉTHODE 20/20

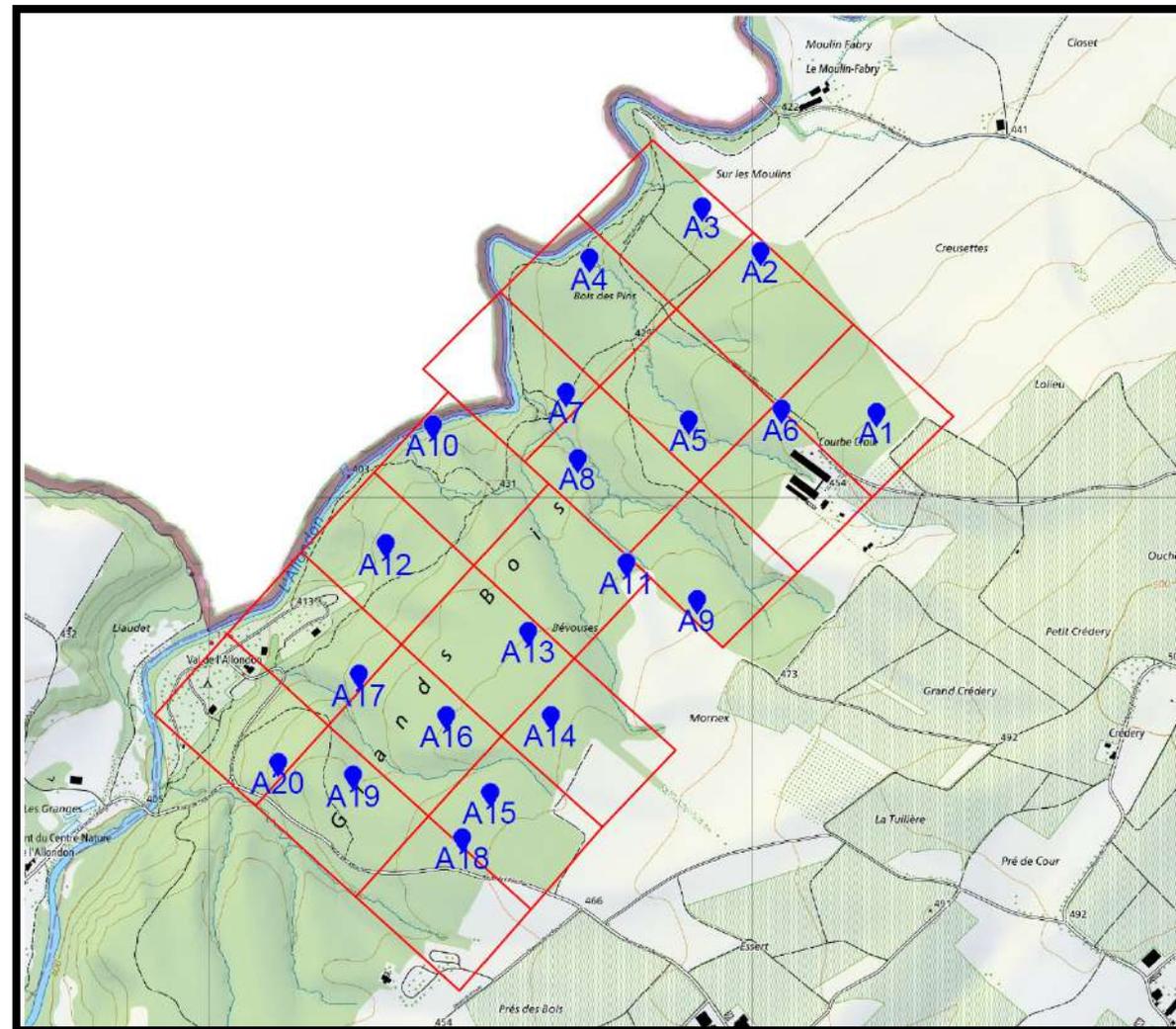
1. TERRAIN

Zone d'étude: 1 km² (100 ha)

Grille: Cellules de 5 ha

Nb de pièges: 20

Période : 20 jours (compris entre mi-août
et fin octobre)



PRESENTATION MÉTHODE 20/20

INTRODUCTION



TRAVAIL DE
MAÎTRISE



OPTIMISATION



MÉTHODE
20/20

1.
TERRAIN

2.
ANALYSE
DES
CAPTURES

1. Annexe

Fiche d'identification des brocards

Zone d'étude : Bois de Versoix

Date de recensement : 25.07 – 14.08.2019

Nom, prénom de l'identificateur : BARMAN Raphaël

Nom prénom validation du catalogue : HINOJO Amael

Nom du brocard : 6 cors perlés

Nombre de cors : 6

Longueur des bois : deux fois la taille de l'oreille

Hauteur de la perche (cliquez la case correcte) :

- Plus basse que les oreilles.
- Même longueur que les oreilles.
- Plus haute que les oreilles.

Présence de perles (cliquez la case correcte)

- Oui
- Non

Les bois sont symétriques entre eux : (cliquez la case correcte)

- Oui
- Non

Particularités andouillers (à décrire)

Antérieur droit : petite taille

Antérieur gauche : petite taille

Postérieur droit : petite taille

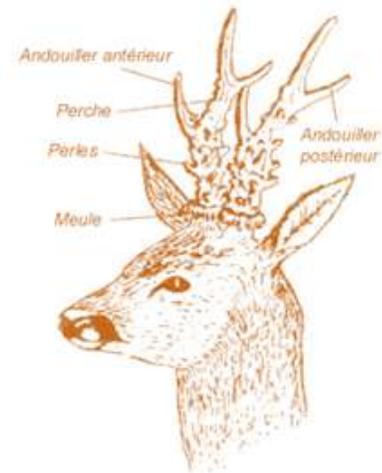
Postérieur gauche : petite taille

Présence de traits distinctifs (à décrire)

Cicatrices : Non

Marques pelage : Non

Remarques particulières : Bois de très grande taille mais cors de petite taille. Bois brun obscure.



2022-09-10 17:48:43

21°C ●

M



TREULAZ18



2022-09-13 08:43:29

15°C ●

M



A7



2018-06-06 10:01:05

18°C

M



SC01



PRESENTATION MÉTHODE 20/20

INTRODUCTION



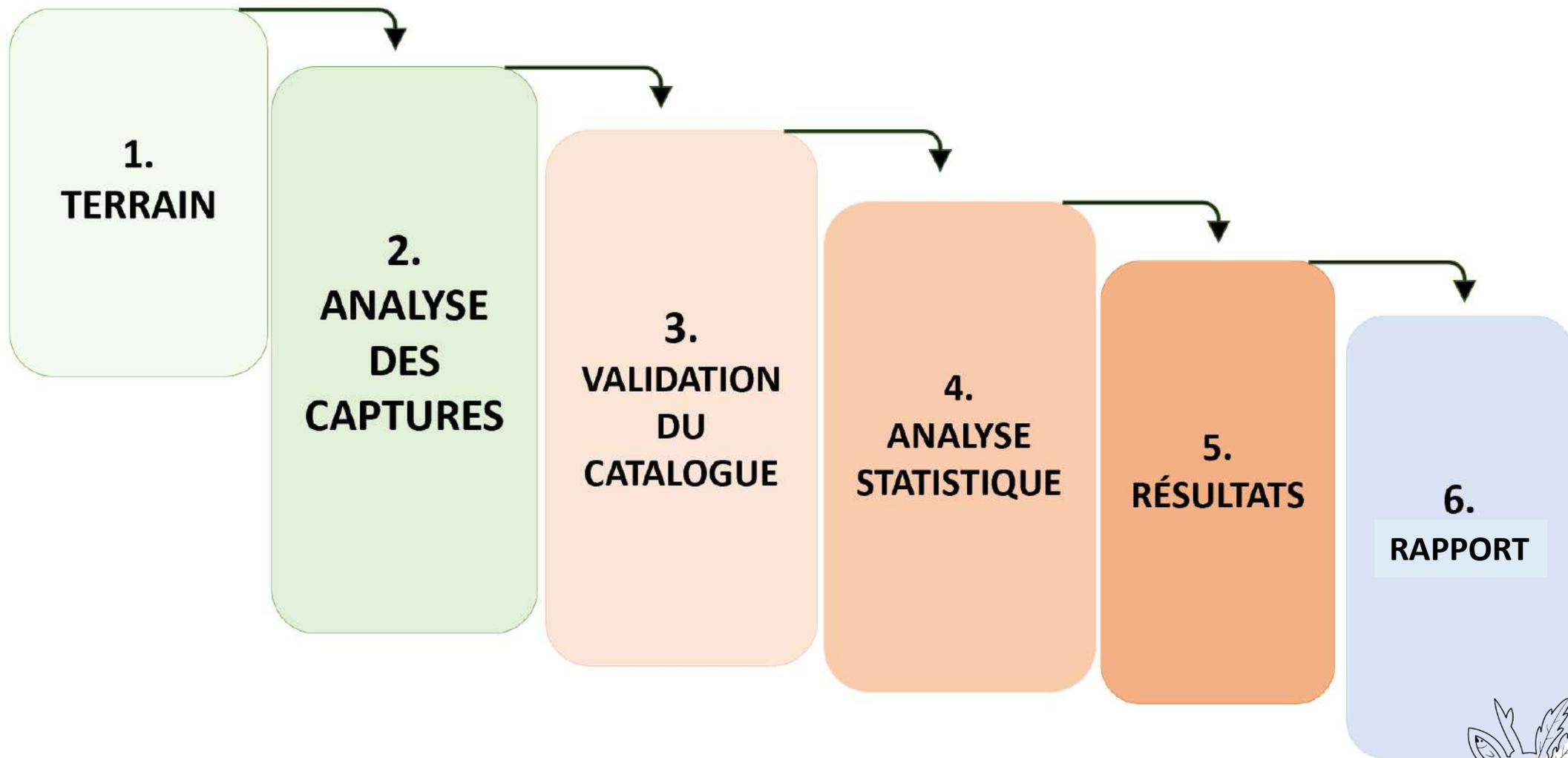
TRAVAIL DE
MAÎTRISE



OPTIMISATION



MÉTHODE
20/20



MÉTHODE 20/20 – MONITORING CANTONAL DU CHEVREUIL – 6 SITES

INTRODUCTION



TRAVAIL DE
MAÎTRISE



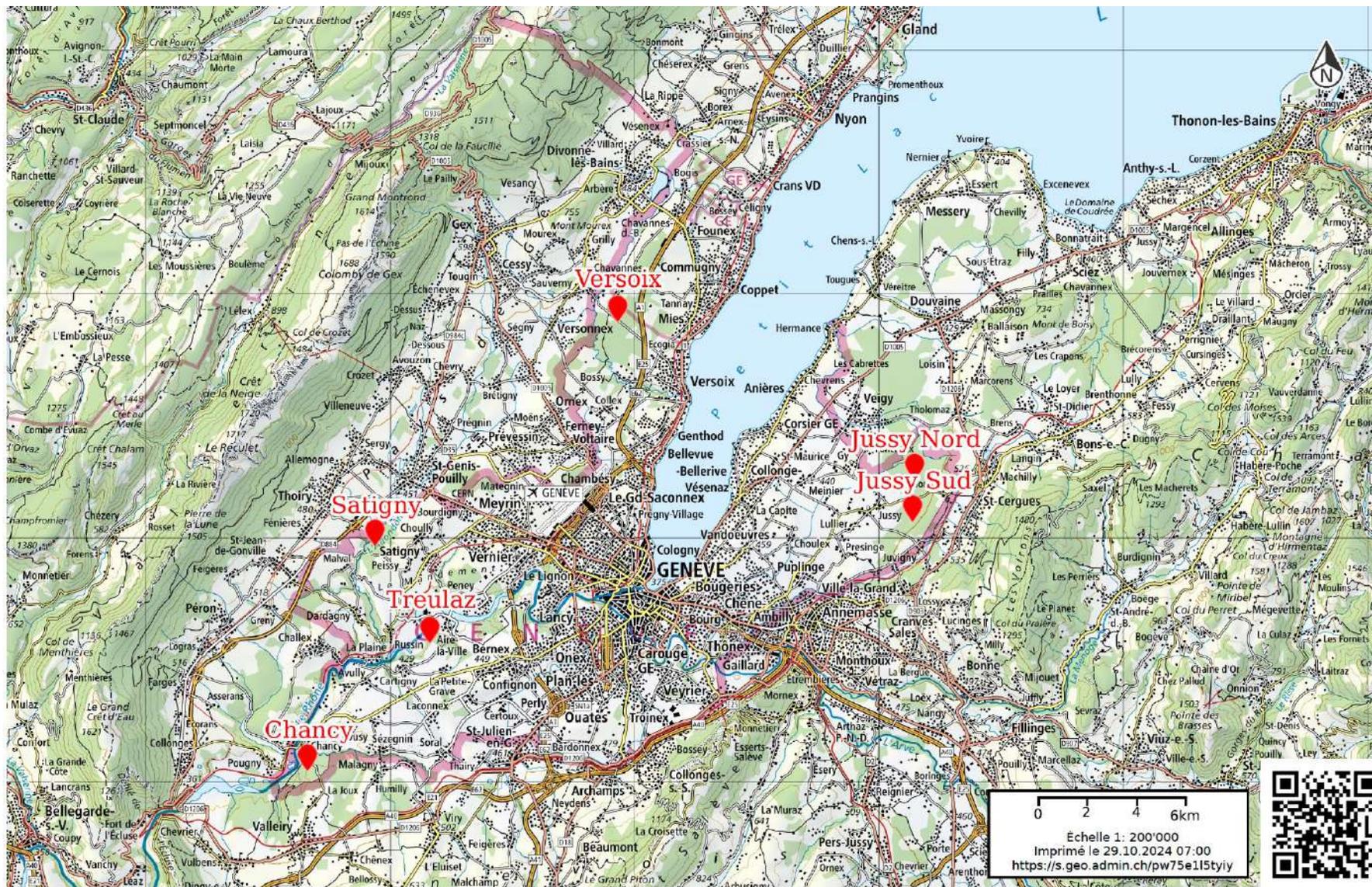
OPTIMISATION



MÉTHODE
20/20



MONITORING
CANTONAL



MÉTHODE 20/20 – MONITORING CANTONAL DU CHEVREUIL – 6 SITES

INTRODUCTION



TRAVAIL DE
MAÎTRISE



OPTIMISATION



MÉTHODE
20/20



MONITORING
CANTONAL

Secteur	Année	Densité brocards ± imprécision (Individus/km ² ; %)	Densité chevrettes ± imprécision (Individus/km ² ; %)	Densité adultes ± imprécision (Individus/km ² ; %)
Satigny	2018	19 ± 5 (± 26%)	18 ± 5 (± 27%)	37 ± 10 (± 27%)
	2022	17 ± 4 (± 25%)	11 ± 3 (± 27%)	28 ± 8 (± 28%)
Treulaz	2022	10 ± 3 (± 28%)	10 ± 3 (± 28%)	20 ± 6 (± 29%)
Jussy nord	2019	8 ± 2 (± 28%)	15 ± 4 (± 28%)	23 ± 6 (± 28%)
	2023	6 ± 3 (± 45%)	29 ± 15 (± 52%)	35 ± 18 (± 50%)
Jussy sud	2020	6 ± 2 (± 29%)	6 ± 2 (± 33%)	12 ± 4 (± 39%)
Chancy	2019	2 ± 0.6 (± 30%)	3 ± 0.8 (± 26%)	5 ± 1 (± 28%)
Versoix	2019	2 ± 0.8 (± 33%)	2 ± 0.5 (± 25%)	4 ± 1 (± 33%)
	2023	3 ± 1 (± 37%)	4 ± 2 (± 43%)	7 ± 3 (± 39%)



MÉTHODE 20/20 – MONITORING CANTONAL DU CHEVREUIL – 6 SITES

INTRODUCTION



TRAVAIL DE
MAÎTRISE



OPTIMISATION



MÉTHODE
20/20



MONITORING
CANTONAL

Bois de Versoix :
• 2019 : 4 ± 1 individus / km²

Bois de Satigny :
• 2018 : 37 ± 10 individus / km²

Bois de Treulaz
et du Moulin-de-Vert :
• 2022 : 20 ± 6 individus / km²

Bois de Chancy :
• 2019 : 5 ± 1 individus / km²

Bois de l'Etang (Jussy Nord) :
• 2019 : 23 ± 6 individus / km²

Bois de Jussy (Sud) :
• 2020 : 12 ± 4 individus / km²



MÉTHODE 20/20 – MONITORING CANTONAL DU CHEVREUIL – 6 SITES

INTRODUCTION



TRAVAIL DE
MAÎTRISE



OPTIMISATION



MÉTHODE
20/20



MONITORING
CANTONAL

Bois de Versoix :

- 2019 : 4 ± 1 individus / km²
- 2023 : 7 ± 3 individus / km²

Bois de Satigny :

- 2018 : 37 ± 10 individus / km²
- 2022 : 28 ± 8 individus / km²

Bois de Treulaz
et du Moulin-de-Vert :

- 2022 : 20 ± 6 individus / km²

Bois de Chancy :

- 2019 : 5 ± 1 individus / km²

Bois de l'Etang (Jussy Nord) :

- 2019 : 23 ± 6 individus / km²
- 2023 : 35 ± 18 individus / km²

Bois de Jussy (Sud) :

- 2020 : 12 ± 4 individus / km²



REMERCIEMENTS

En particulier à:

Office cantonal de l'agriculture et de la nature (OCAN)

Yves Bourguignon

Gottlieb Dandliker

Faune Genève

Philippe Christe

Fridolin Zimmermann

Inès Moreno

Robin Hofmeister

Lucas Boutarfa, Victor Hugo Jauregui Gonzalez, José Jiménez García-Herrera, Murray Efford, Marcus Rowcliffe, Heidi Mod, Loïc Brun
Matt Funaki, Tiia Snäkä, Kyllian Ginggen



MERCI BEAUCOUP POUR VOTRE ATTENTION!

