

TAILLE DE POPULATION, SURVIE ET DISPERSION DE LA NETTE ROUSSE (*NETTA RUFINA*) EN PLAINE DU FOREZ

Utilisation des modèles
de capture marquage recapture



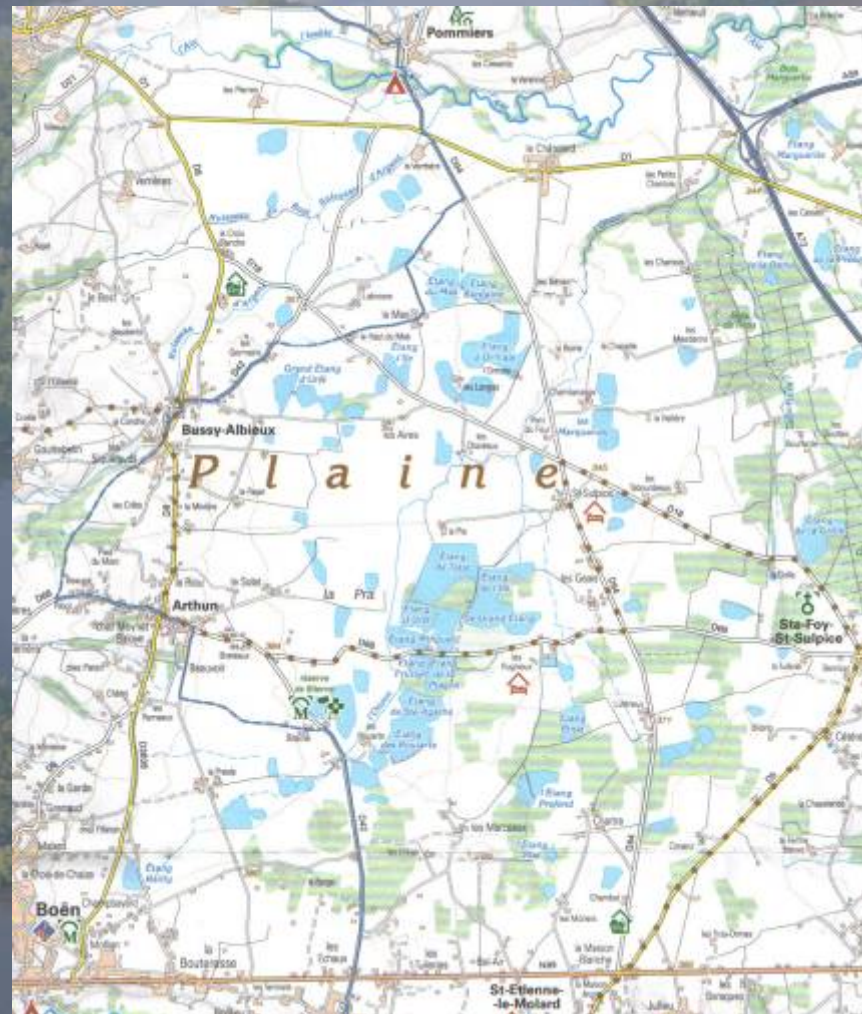
Raphaël MUSSEAU

**BioSphère Environnement
Centre de Recherches par le Bagueage sur les Populations d'Oiseaux
(CRBPO, MNHN, Paris)**

musseau.biosphere-environnement@orange.fr

Photo © Yves Thonnérieux

SITE D'ETUDE : LA PLAINE DU FOREZ



Vaste bassin d'effondrement :

- 70 000 hectares

Importante zone humide :

- 300 étangs

- 1500 hectares en eau

LA NETTE ROUSSE EN FOREZ

=> Nicheuse depuis **1896** (Cramp, 1977)

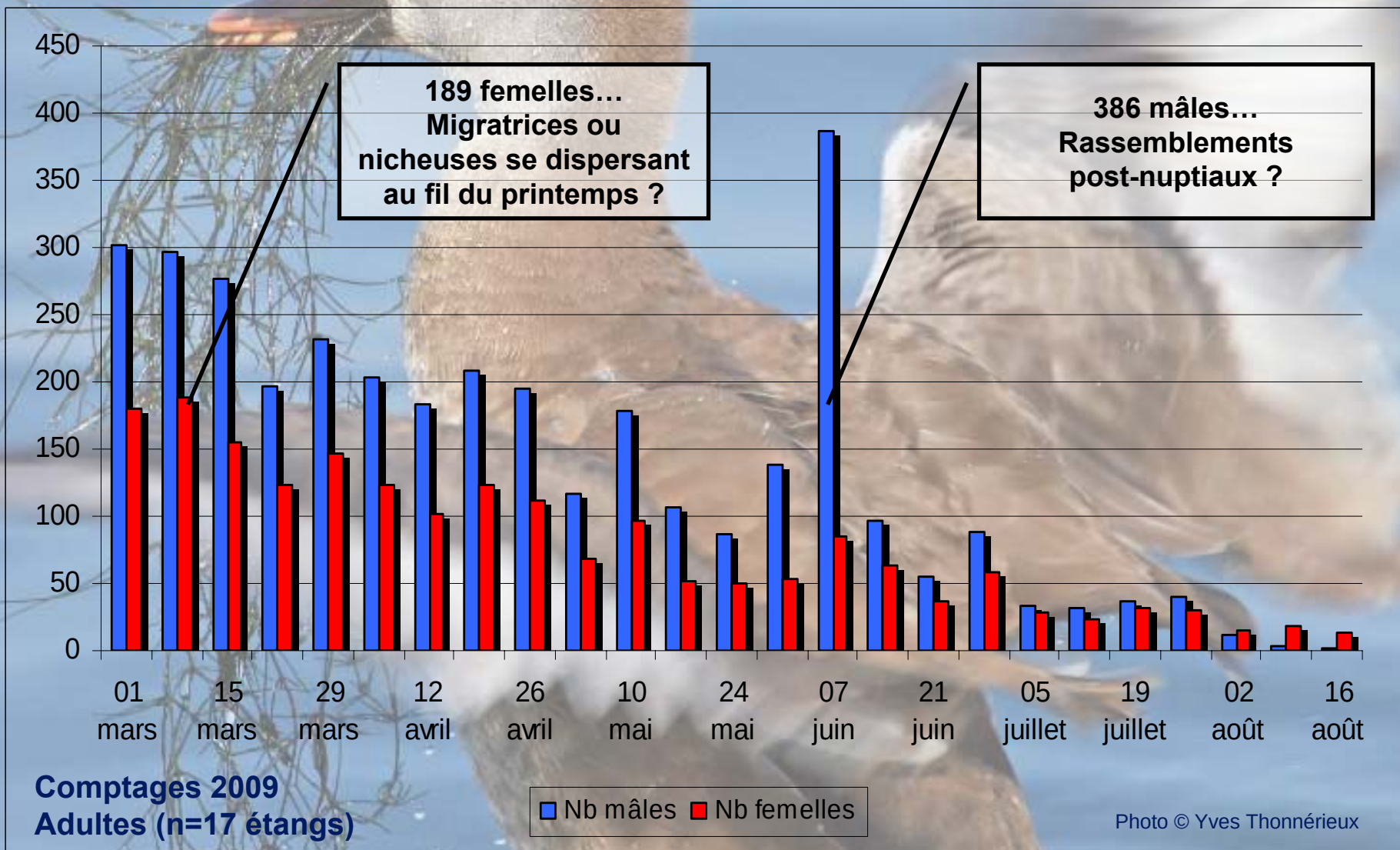
=> Population estimée entre **50 et 70 couples** (Bernard, 2003)

Chiffre faisant référence dans de nombreuses publications et rapports relatifs à l'état de santé de la population



70 couples maximum, mais...

Près de **500 individus** sur quelques étangs en début de printemps...



QUESTIONS...

- Sous estimation de la taille de la population nicheuse du Forez ?

=> Taille réelle de la population ?

- Paramètres démographiques de la population, estimée menacée par différents auteurs (Bernard, 2003...)

=> Survie et dispersion ?

RÉPONSES PAR UTILISATION DES MODÈLES DE CAPTURE-MARQUAGE-RECAPTURE

=> Permettent d'évaluer différents paramètres démographiques

Modèle de Cormack-Jolly-Seber (**CJS**) :

=> Estimation de la probabilité de survie (Φ)

=> Estimation de la probabilité de détection (p)

(Lebreton *et al.* ,1992)

=> Modèle de CJS développé pour le suivi d'individus marqués et recapturés

=> Adaptable à des marquages et des re-captures «virtuels» réalisés à partir de marques naturellement présentes sur les individus



=>



<=>



Utilisation du modèle CJS pour :

- => Évaluer la probabilité de détection des nichées par identification « virtuelle » grâce à l'âge et au nombre de poussins (Cf. Defos du Rau *et al.*, 2003)
- => Envisager une correction du nombre de nichées observées afin d'estimer correctement la taille de la population nicheuse du Forez

=> Calculer les probabilités de survie des individus de la population par le suivi d'un échantillon d'individus marqués et évaluer la survie et la dispersion inter-annuelle



CAPTURES, MARQUAGE ET RECAPTURES...



=> Captures à l'aide
de nasses circulaires



Technique de marquage envisageable ?

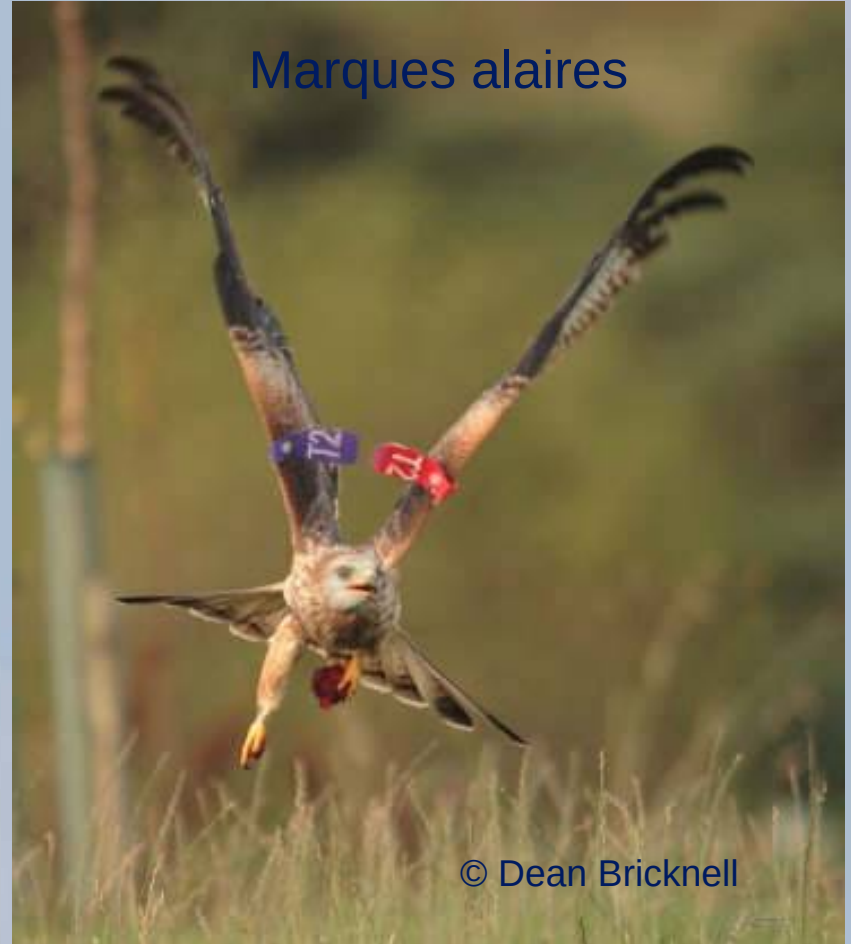
Bagues couleurs



© Bram Ubels

Faible taux de contrôles pour les anatidés (Green, 2004)

Marques alaires



© Dean Bricknell

Non adaptée et dangereux pour les anatidés (Green, 2004)

La technique des marques / selles nasales...



- Technique ancienne (Bartonek & Dane, 1964...)
- Peu d'effets indésirables (Pelayo & Clark, 2000...)
- Taux de contrôles élevé chez les anatidés (Derrickson 1978...)

Choix pour les Nettes rousses du Forez...

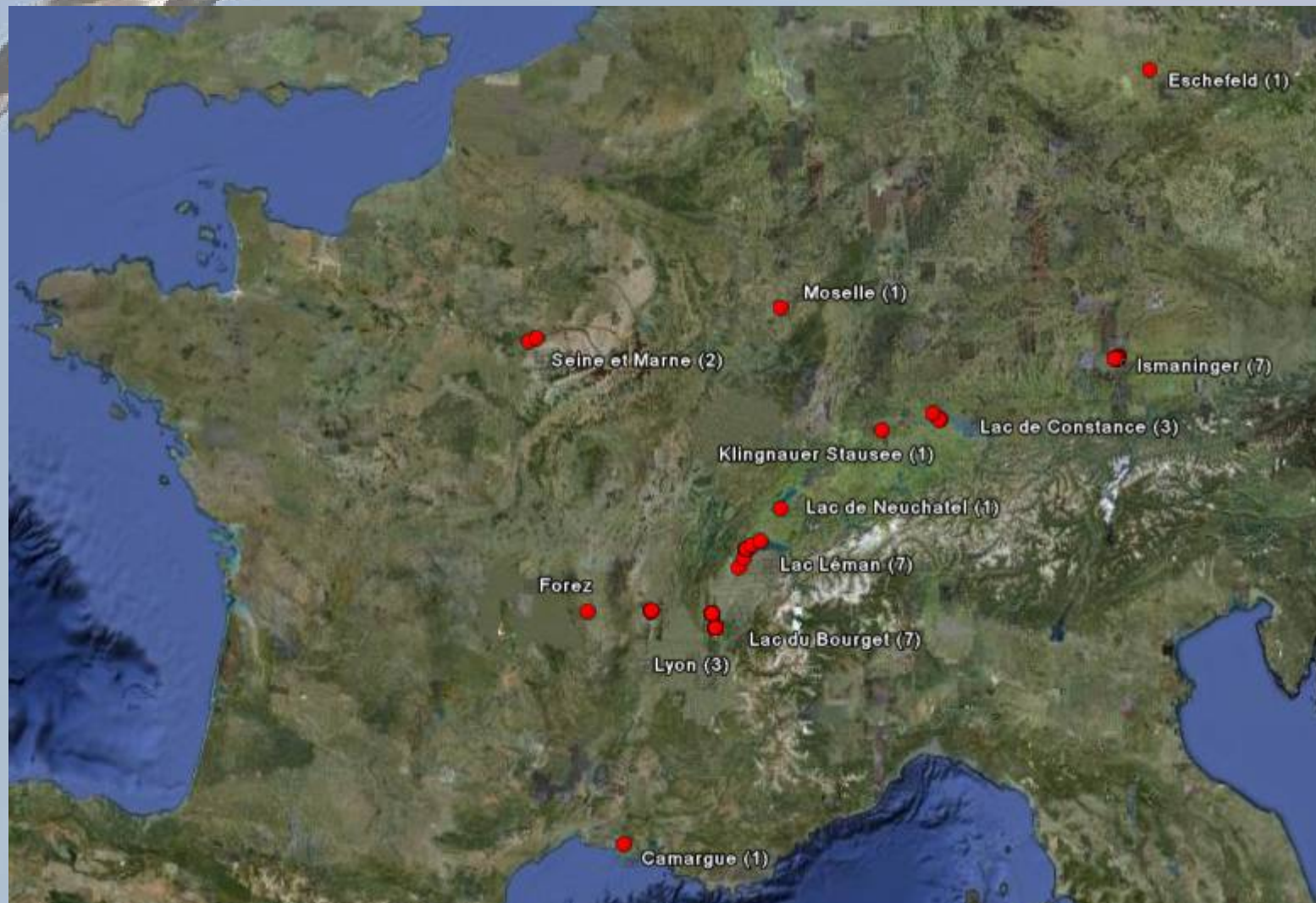
=> Pose de marques nasales rouges avec codes

=> **94 individus marqués** de 2006 à 2009
35 femelles et 59 mâles



Technique performante...

=> Nombreux contrôles visuels sur la zone d'étude
≈ 31% des individus marqués sont contrôlés en dehors du Forez



RESULATS...



I - TAILLE DE LA POPULATION NICHEUSE

Année 2009 :

=> Suivi de **45 étangs** toutes les semaines de mai à juillet

=> Dénombrement de **53 nichées différentes**
(maximum de nichées observées simultanément sur chacun des sites)



Probabilité de détection des nichées

=> Sur **11 étangs** témoins : marquage « virtuel » de **34 nichées**
grâce à l'âge et au nombre de poussins de chaque nichée



**=> Analyse des observations des nichées « marquées »
avec le modèle CJS exécuté sous Mark**

=> p de détection des nichées = 0,53 +/- 0,09

=> Correction : $N_c = N (1/p)$



=> 100 nichées sur les 45 étangs suivis

La Nette rousse niche dans les zones à fort couvert végétal (Boutin, 1996)



Pour les 45 étangs suivis : 32 km de linéaire de berges propices à la nidification (interfaces eau libre / peuplement d'hélophytes)

= 3,2 nichées par kilomètre de végétation propice

Pour l'ensemble des étangs du Forez, le linéaire de végétation favorable à la Nette rousse est d'environ 55 km (ortho-photos IGN)



Si les nichées se distribuent de manière proportionnelle au linéaire de végétation propice à l'espèce

=> 170 nichées de Nettes rousses dans le Forez

II - SURVIE ET DISPERSION...

46 individus (22 ♀ et 24 ♂) marqués entre 2006 et 2008
et contrôlés visuellement dans le Forez entre 2007 et 2009



Survie locale inter-annuelle

(probabilité de maintien des individus dans la population entre i et $i+1$)

=> Calcul avec le modèle CJS exécuté sous Mark



Femelles : $0,83 \pm 0,08$

Effet groupe :
Modèle $\phi(g) p(t)$



Mâles : $0,57 \pm 0,08$

Survie réelle...

- Fuligule milouin : 66% (Blums *et al.*, 2002)
- Fuligule morillon : 72% (Blums *et al.*, 2002)

=> **Survie locale** des femelles Nettes rousses du Forez élevée (83%)

=> **Survie locale** $\approx$ **survie réelle**



Dispersion inter-annuelle...

Femelles :

Survie locale $\approx$ réelle

= > **Dispersion nulle**



Mâles :

Si survie réelle des mâles
au moins $\geq$ survie des femelles

=> **1/3 des mâles se dispersent**
tous les ans en dehors de la population



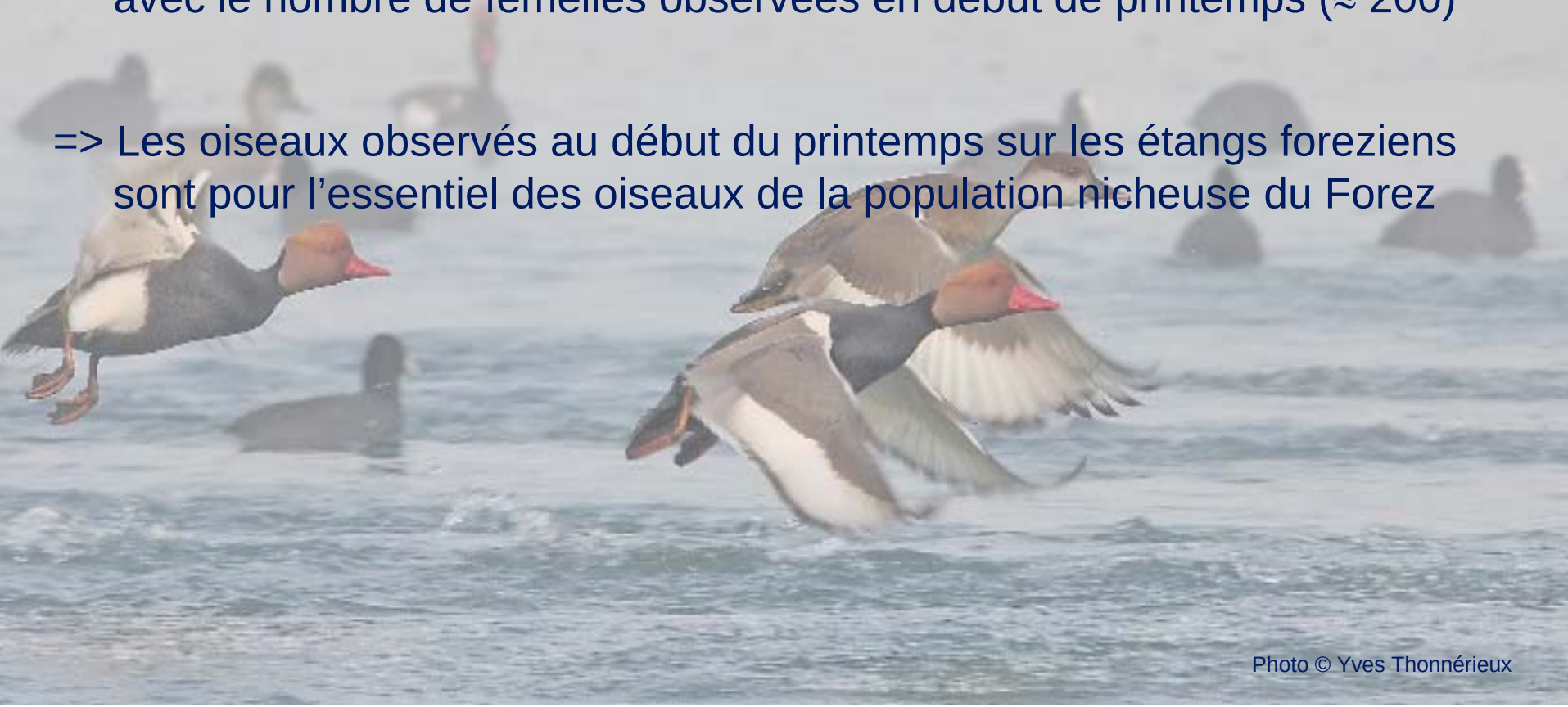
CONCLUSIONS...



Taille de population

=> Notre estimation du nombre de nichées (≈ 170) est cohérent avec le nombre de femelles observées en début de printemps (≈ 200)

=> Les oiseaux observés au début du printemps sur les étangs foreziens sont pour l'essentiel des oiseaux de la population nicheuse du Forez



- => Nos travaux corroborent les résultats de Defos du Rau *et al.* (2003) obtenus en Camargue
- => Les évaluations d'effectifs établis sans tenir compte des probabilités de détection des individus ou des familles sont fortement biaisées
- => Les estimations de la taille de la population française de Nettes rousses doivent être révisées



Survie et dispersion

- => La fidélité des femelles peut s'expliquer par la forte valeur adaptative que ce comportement leur apporte compte-tenu de leur fort investissement dans les soins parentaux
- => Cette stratégie permet une augmentation de la valeur sélective (*fitness*) par une meilleure connaissance des ressources trophiques, des risques de prédation et des sites de nidification (Hinde, 1956 ; Krebs, 1982)



=> La dispersion des mâles trouve vraisemblablement une explication sur les quartiers d'hivernage où différentes populations sont mêlées et où les couples se forment (Cramp, 1977)

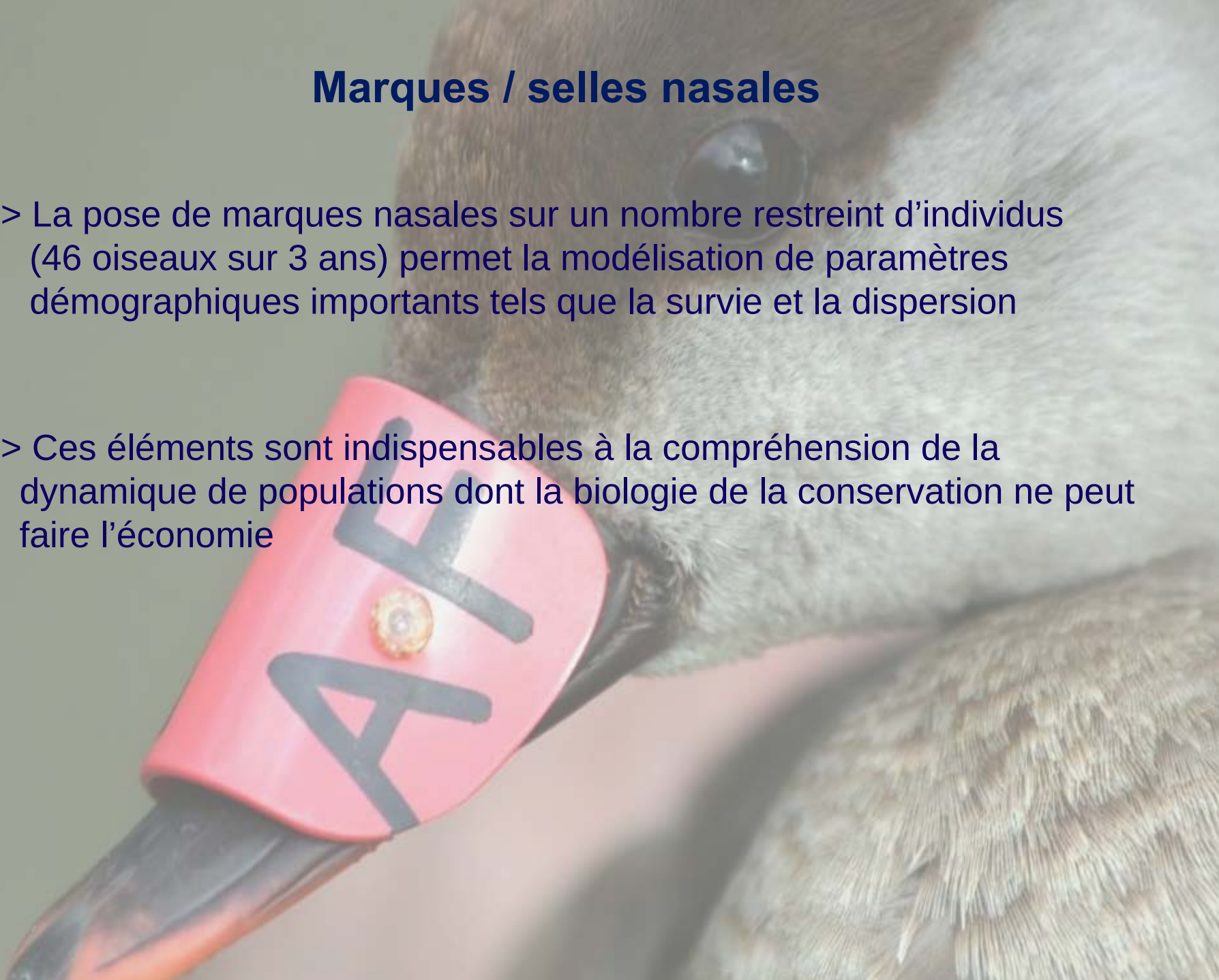


© Herrmann Valentine

=> Au printemps, les mâles, peu investis dans les soins parentaux, suivent les femelles qui restent fidèles à leur secteur de reproduction

Marques / selles nasales

- => La pose de marques nasales sur un nombre restreint d'individus (46 oiseaux sur 3 ans) permet la modélisation de paramètres démographiques importants tels que la survie et la dispersion
- => Ces éléments sont indispensables à la compréhension de la dynamique de populations dont la biologie de la conservation ne peut faire l'économie





Merci à :

- Pierre Guyot
- Olivier Lamy
- Nicolas Flamant
- Sandrine Gueneau
- Gilles Chavas
- Olivier Dehorter
- Yves Thonnérieux
(photos Nettes rousses non marquées)