



Vautour fauve  
*Gyps fulvus*

# La prospection alimentaire en réseau chez les vautours : une hypothèse centenaire étudiée par radar

**Yohan Sassi**





# *Comment trouver une carcasse ?*

Bien que les carcasses soient **imprévisibles**, une fois découverte les vautours s'agrègent rapidement autour de celles-ci.





# Comment trouver une carcasse ?

Bien que les carcasses soient **imprévisibles**, une fois découverte les vautours s'agrègent rapidement autour de celles-ci.

**Tristram 1867** : *“The griffon-vulture, who first detects the quarry, descends from his elevation at once. Another, [...] observes his neighbor’s movements, and follows his course. A third, still farther removed, follows the flight of the second; and thus a perpetual succession is kept up [...].”*

*Tristram 1867*

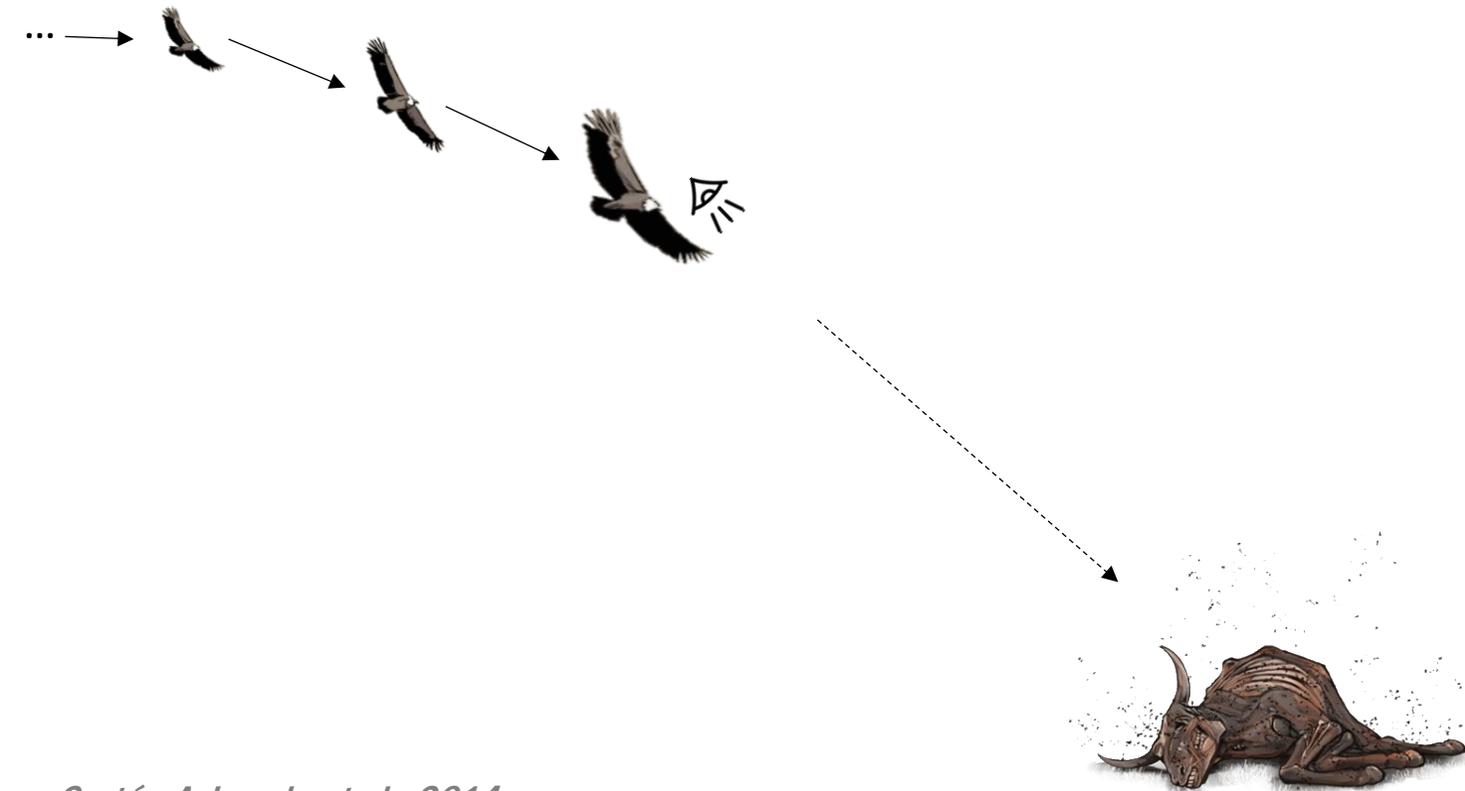
*Cited by Houston 1974*





# Comment trouver une carcasse ?

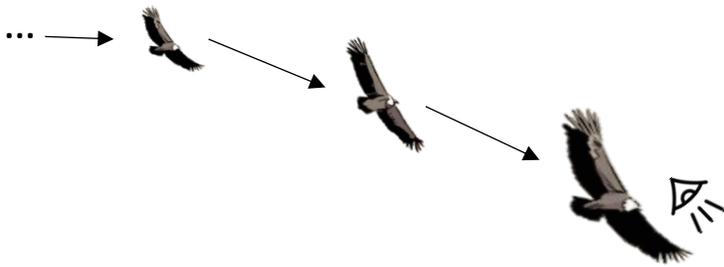
## Chaines de vautours





# Comment trouver une carcasse ?

**Chaines de vautours**



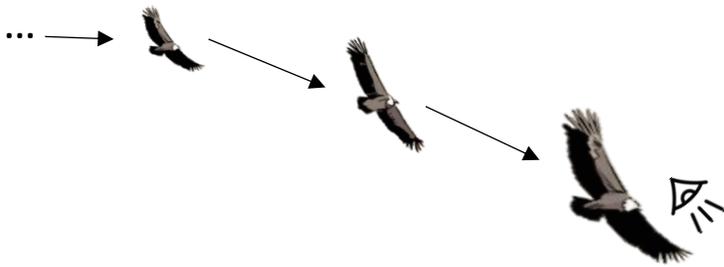
**Recrutement local**



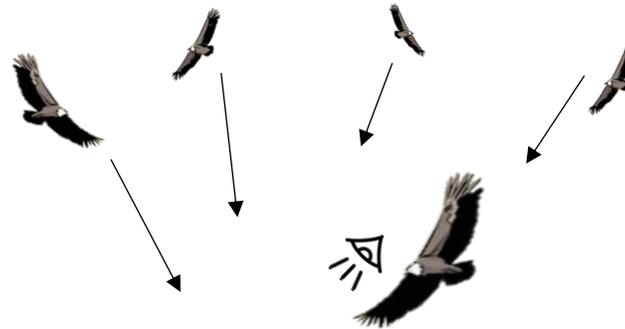


# Comment trouver une carcasse ?

**Chaines de vautours**



**Recrutement local**



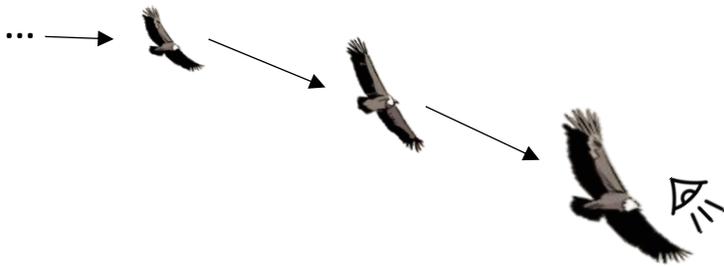
**Réseau d'observateurs**



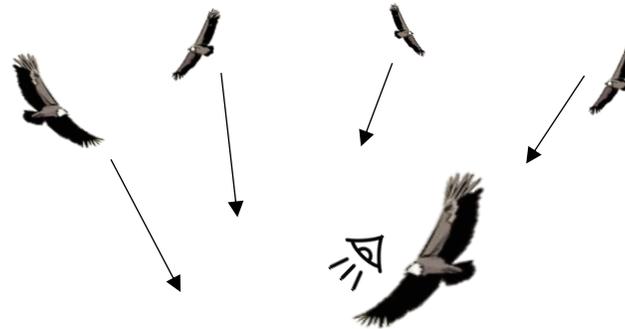


# Comment trouver une carcasse ?

**Chaines de vautours**



**Recrutement local**



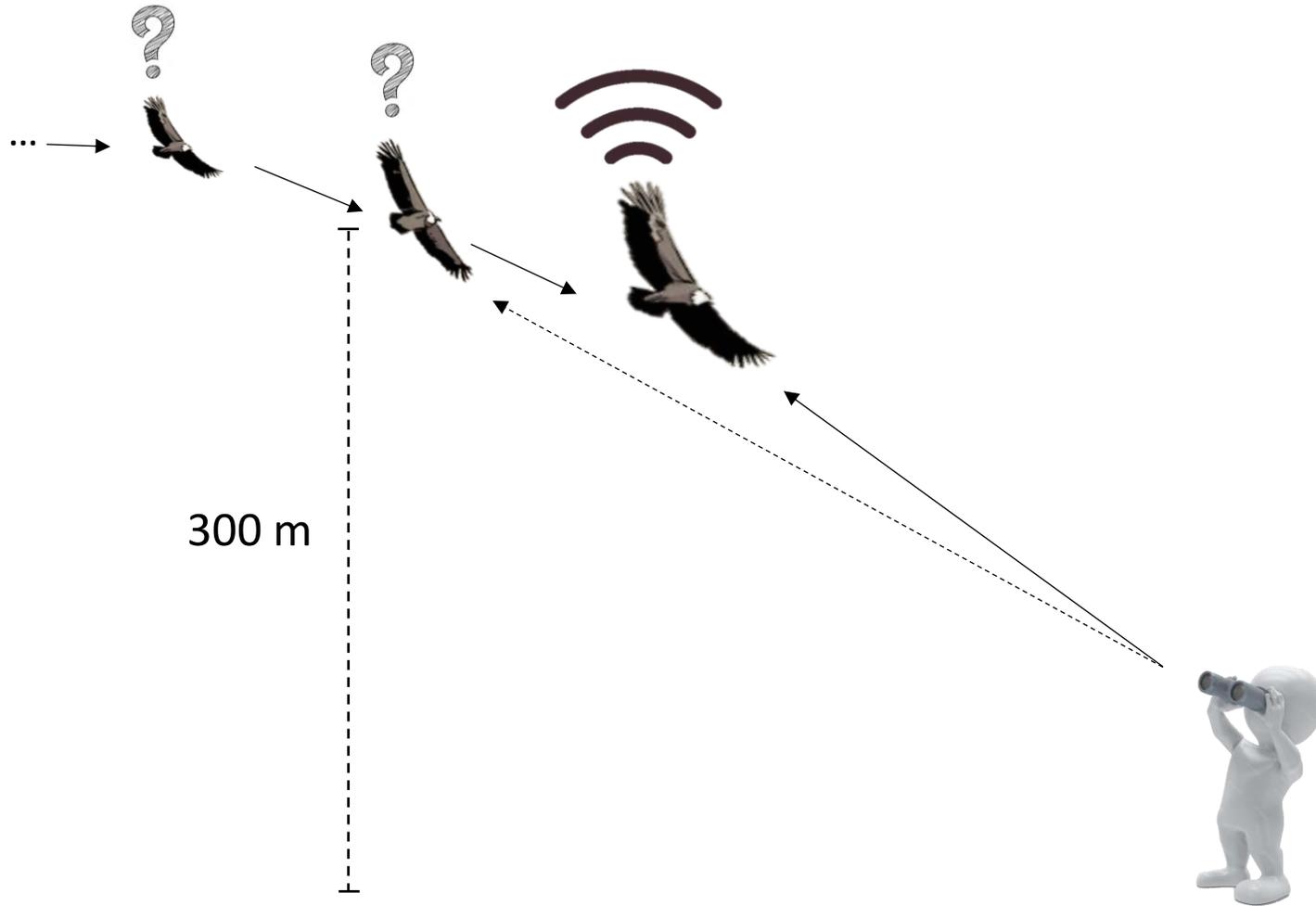
**Réseau d'observateurs**



Étudiées par simulations, mais  
jamais observées empiriquement



# Comment trouver une carcasse ?

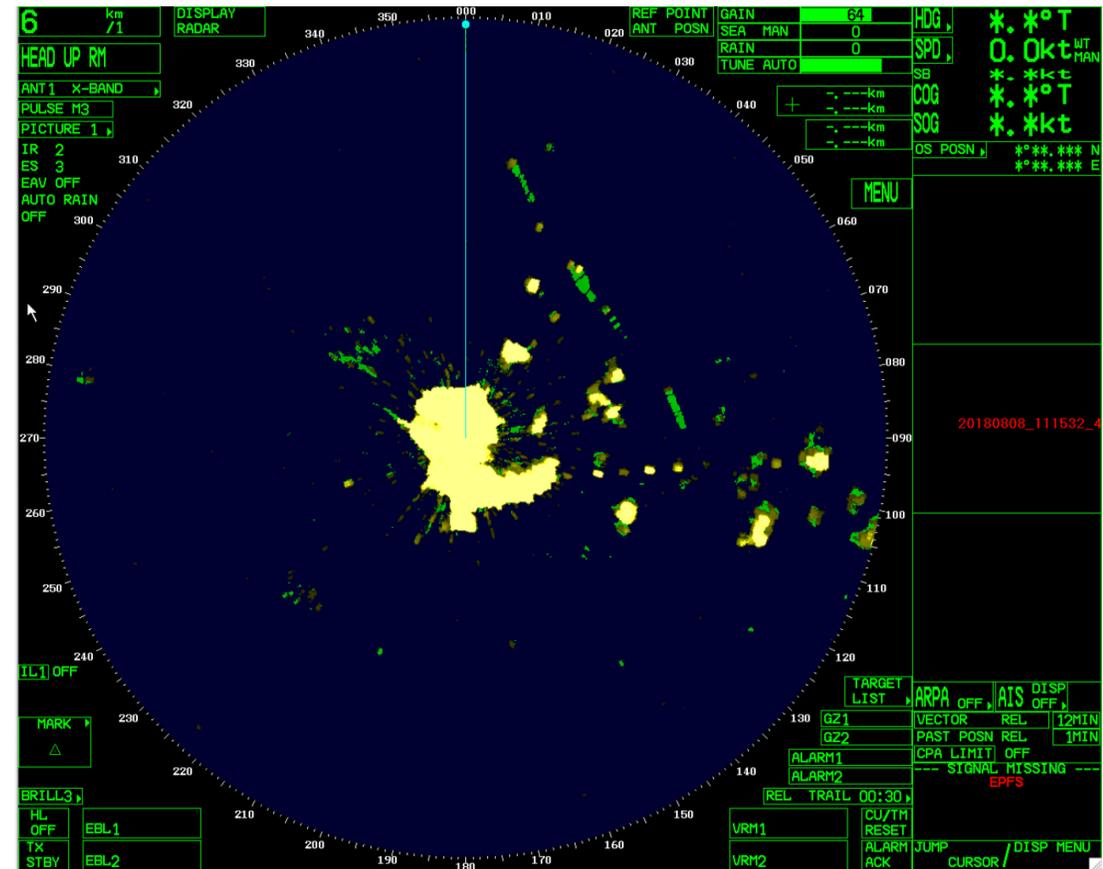
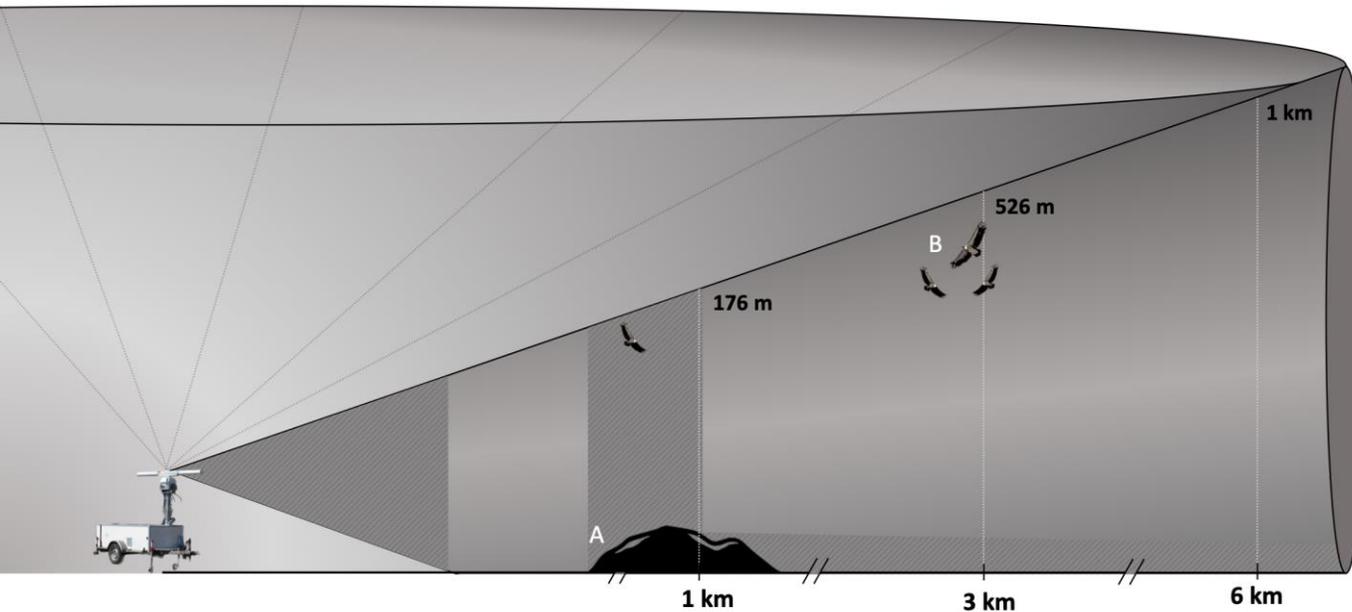


Étudiées par simulations, mais  
jamais observées empiriquement



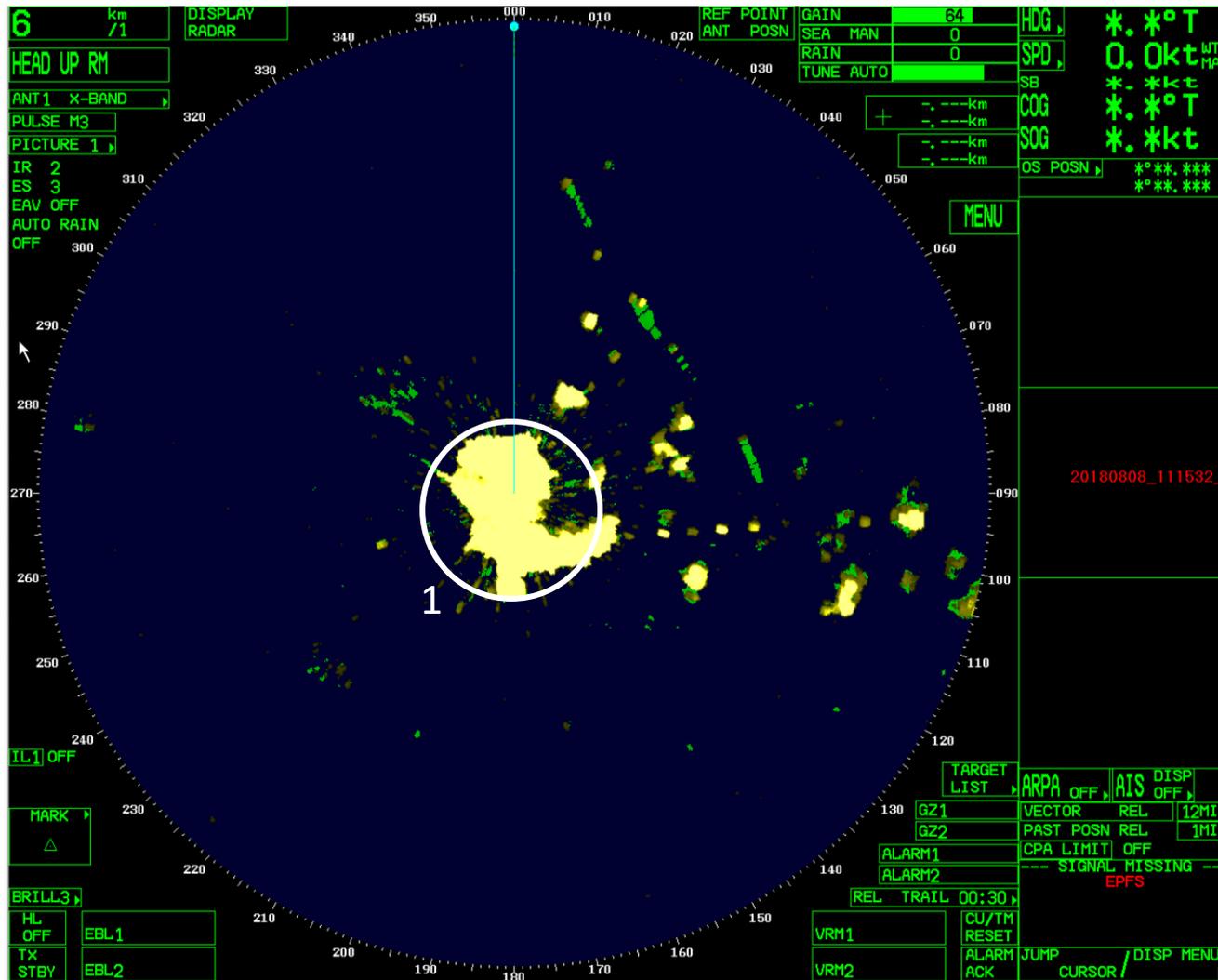


# Radars pour l'étude empirique des stratégies de recherche alimentaire





# Radars pour l'étude empirique des stratégies de recherche alimentaire

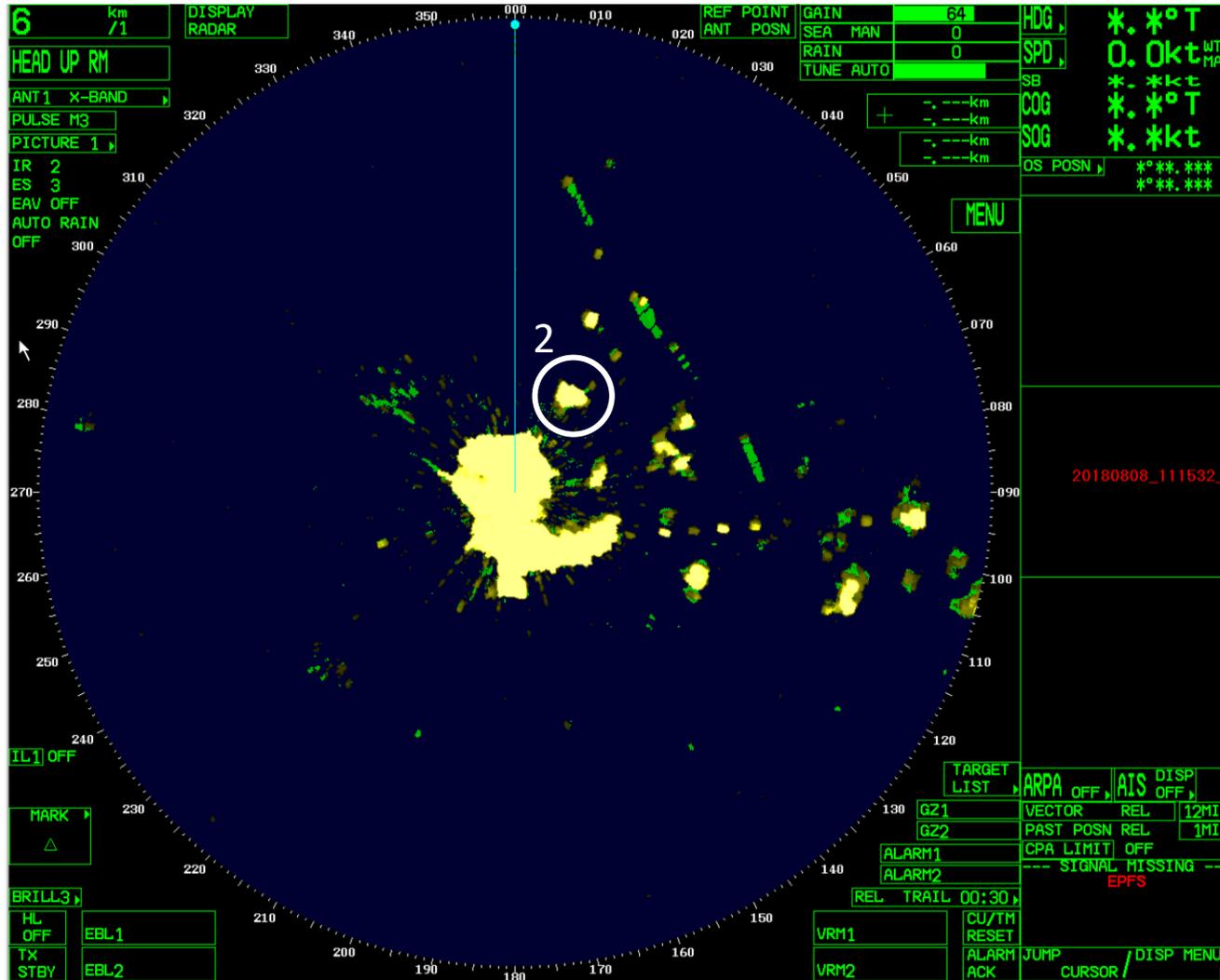


3 types d'échos :

1) Zone aveugle



# Radars pour l'étude empirique des stratégies de recherche alimentaire

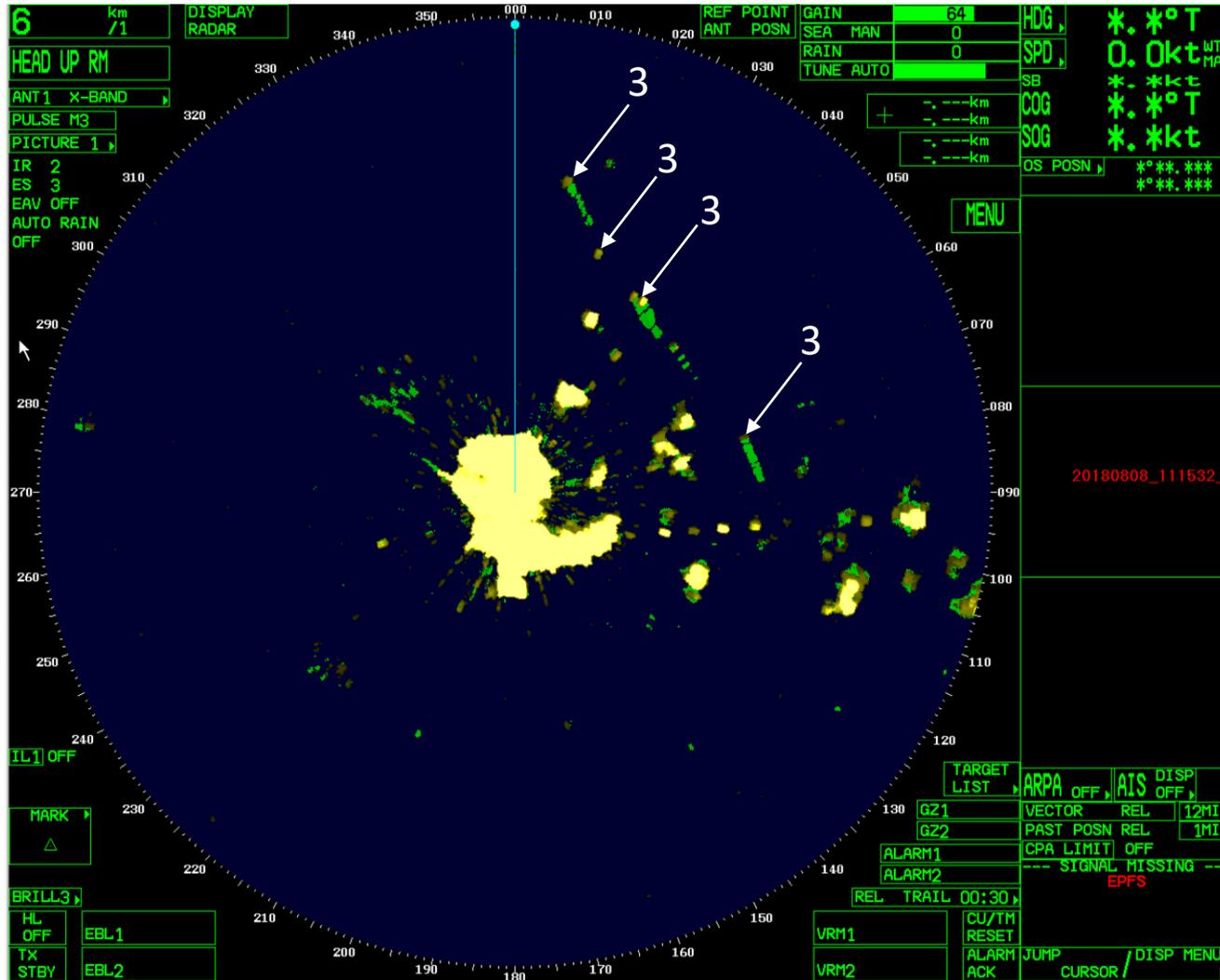


3 types d'échos :

- 1) Zone aveugle
- 2) Relief



# Radars pour l'étude empirique des stratégies de recherche alimentaire



3 types d'échos :

- 1) Zone aveugle
- 2) Relief
- 3) Oiseaux

Images radar capturées  
toutes les 2.5 s

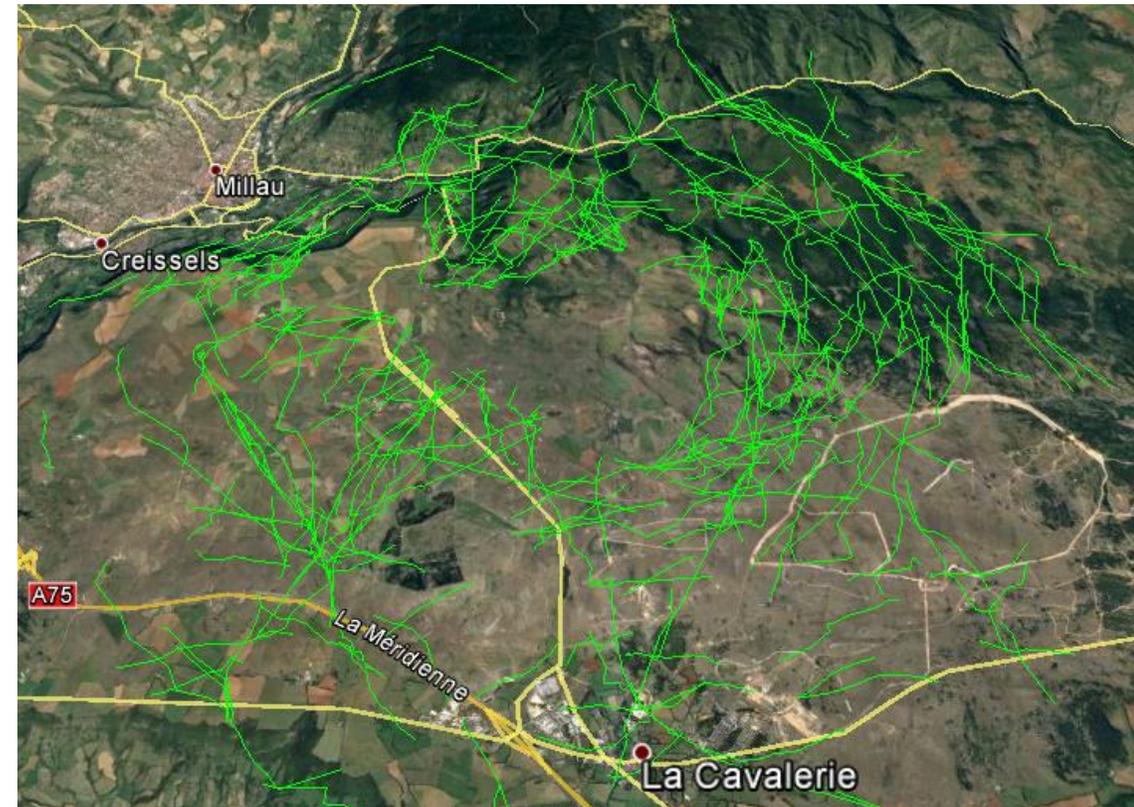


# *Radars pour l'étude empirique des stratégies de recherche alimentaire*

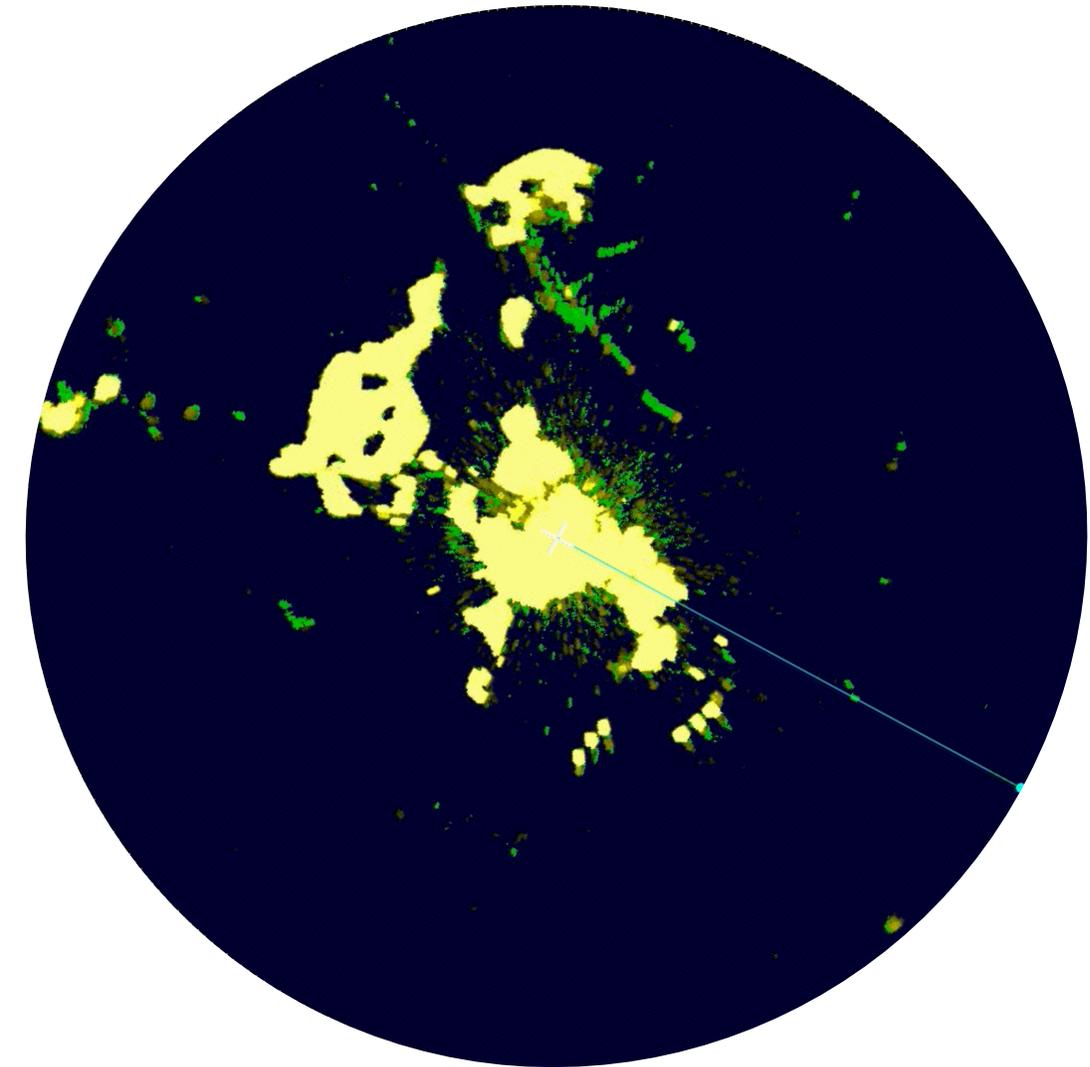
Algorithme de suivi pour construire les trajets  
**> 4 000 000 trajets sur les 15 jours de données**

**2440 échos provenant de 43 espèces d'oiseau annotés**  
Correspondance annotation et trajet le plus proche

**Utilisation d'un Random Forest pour la classification du reste des trajets**



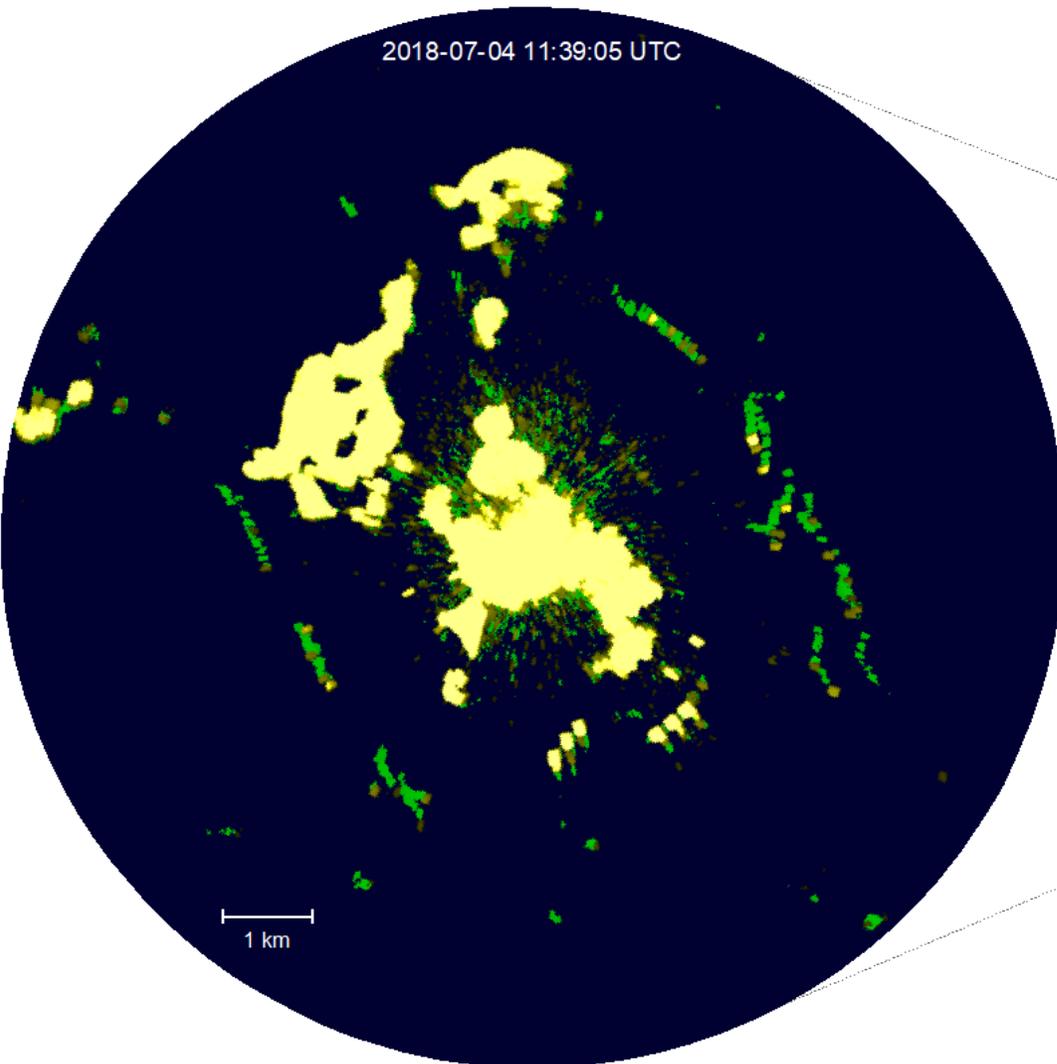
# *Rails*



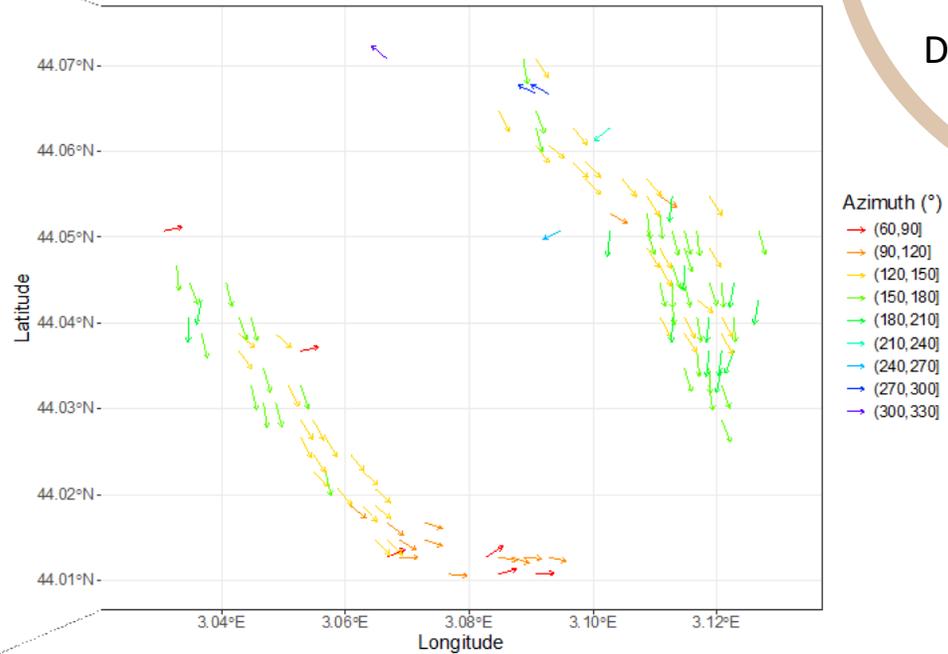
# Rails



2018-07-04 11:39:05 UTC



Superposition des trajets de vautours



Observé 18 fois  
sur tous les sites

Durée moyenne =  $6 \pm 6$  min  
(min 30 s, max 23 min)

Distance moyenne entre les  
lignes =  $5.4 \pm 1.8$  km

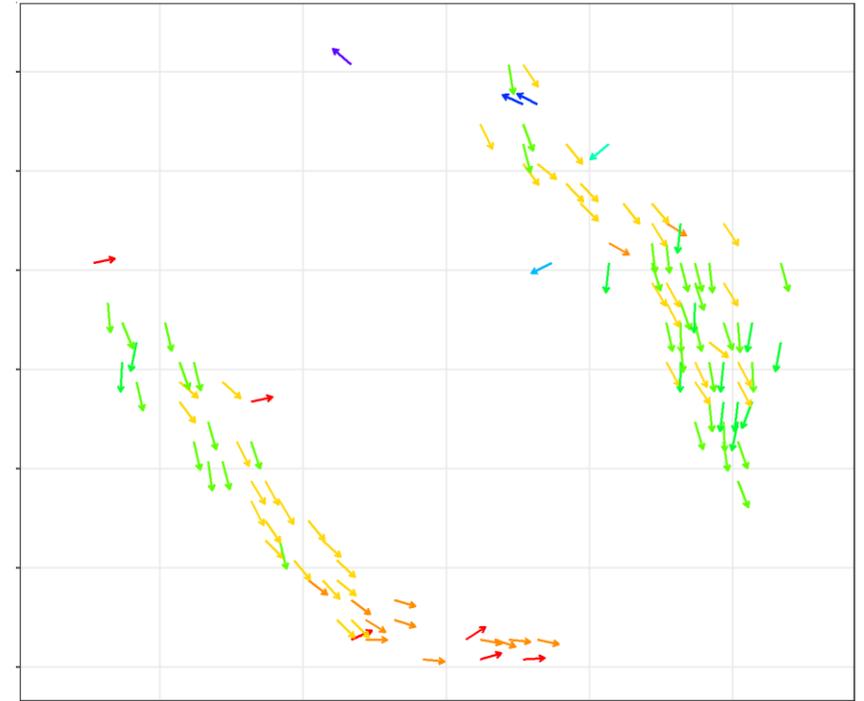


# Optimisation de la stratégie de recherche ?

Rails observés dans **66% des jours étudiés**

Dans les **mêmes zones**, gardant les **placettes entre les lignes**

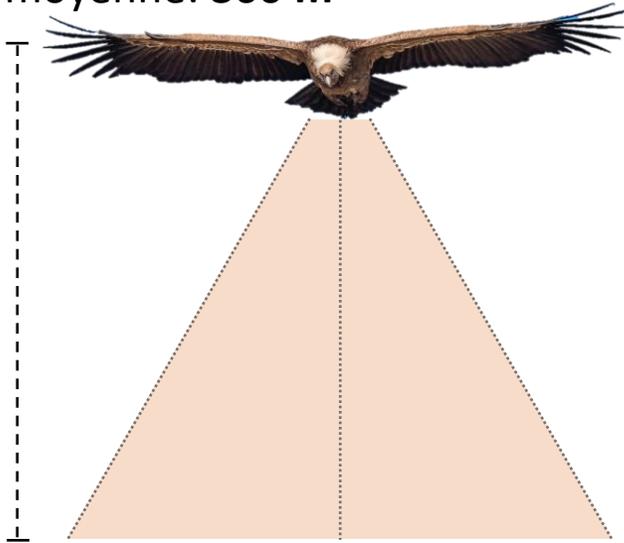
Les vautours fauves utilisent la vue – optimisation de la surface scannée ?



# Optimisation de la stratégie de recherche ?



Hauteur de vol  
moyenne: **300 m**

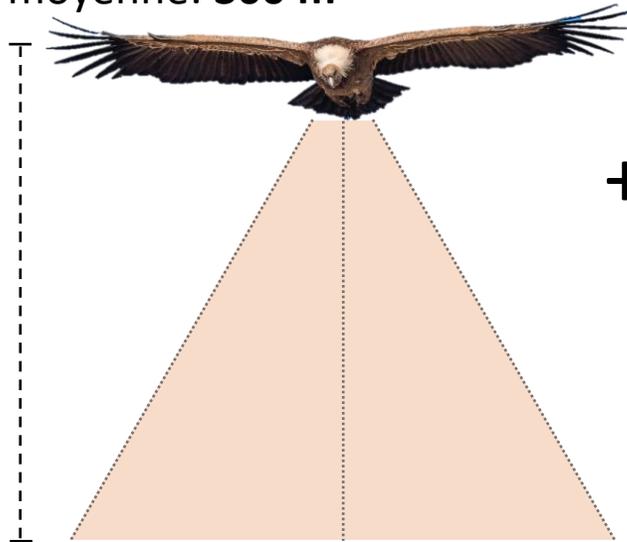


*Harel et al., 2016*

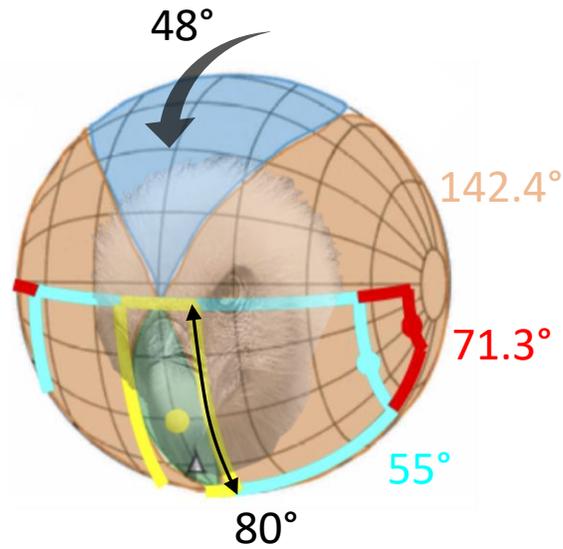


# Optimisation de la stratégie de recherche ?

Hauteur de vol  
moyenne: **300 m**



+

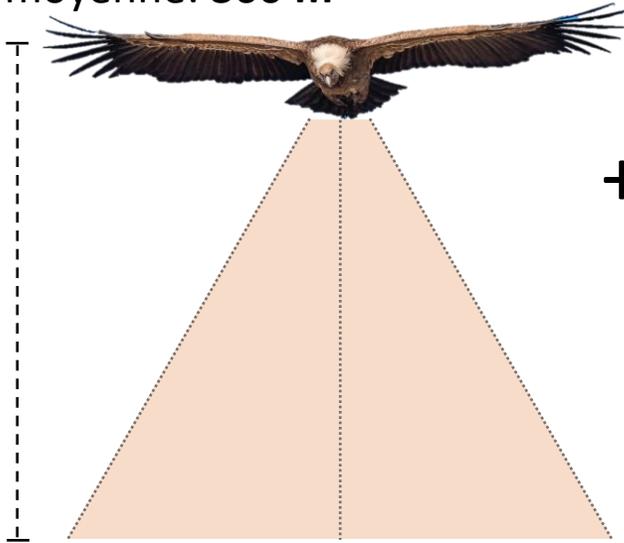


*Harel et al., 2016*  
*Martin et al., 2012*  
*Tyrrell et al., 2013*

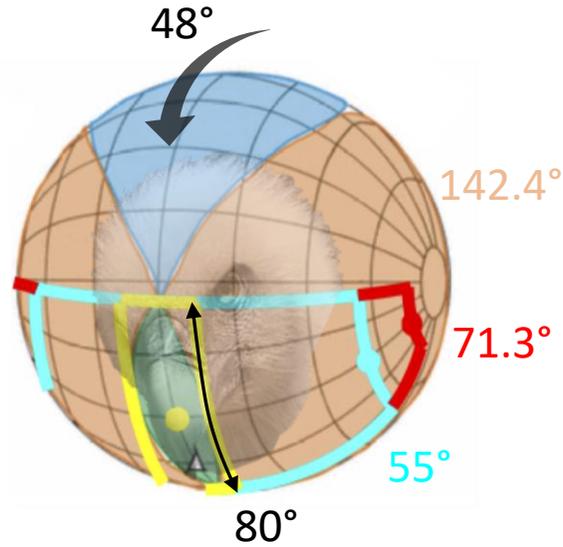


# Optimisation de la stratégie de recherche ?

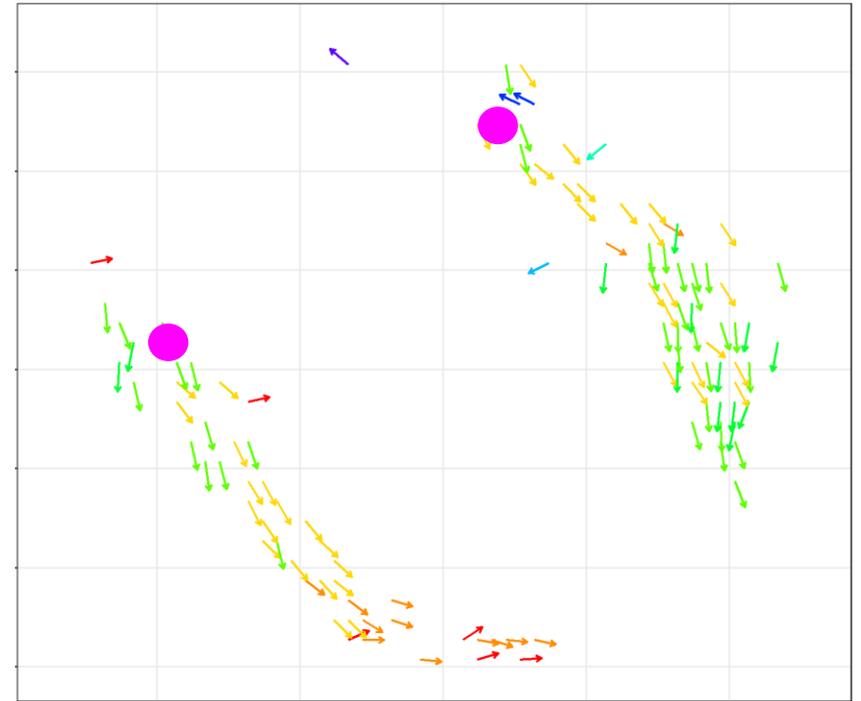
Hauteur de vol  
moyenne: **300 m**



+



+

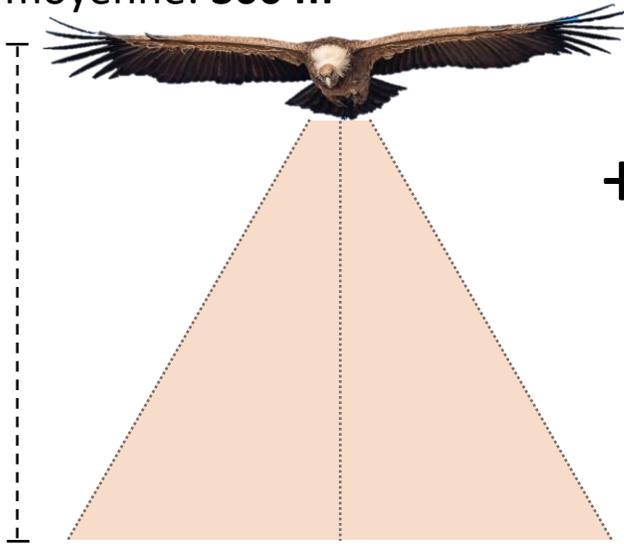


*Harel et al., 2016*  
*Martin et al., 2012*  
*Tyrrell et al., 2013*

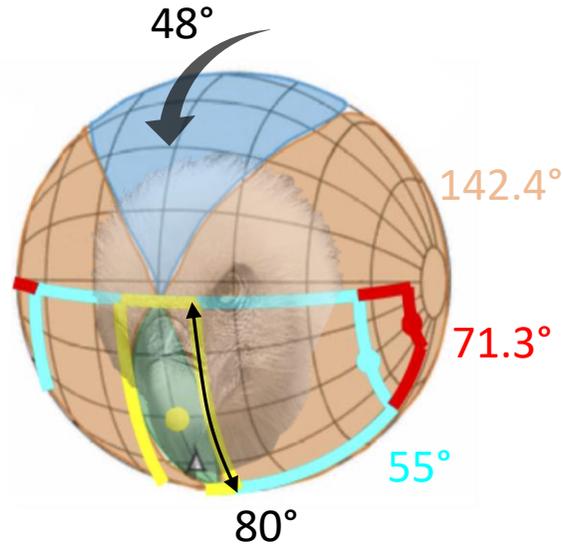


# Optimisation de la stratégie de recherche ?

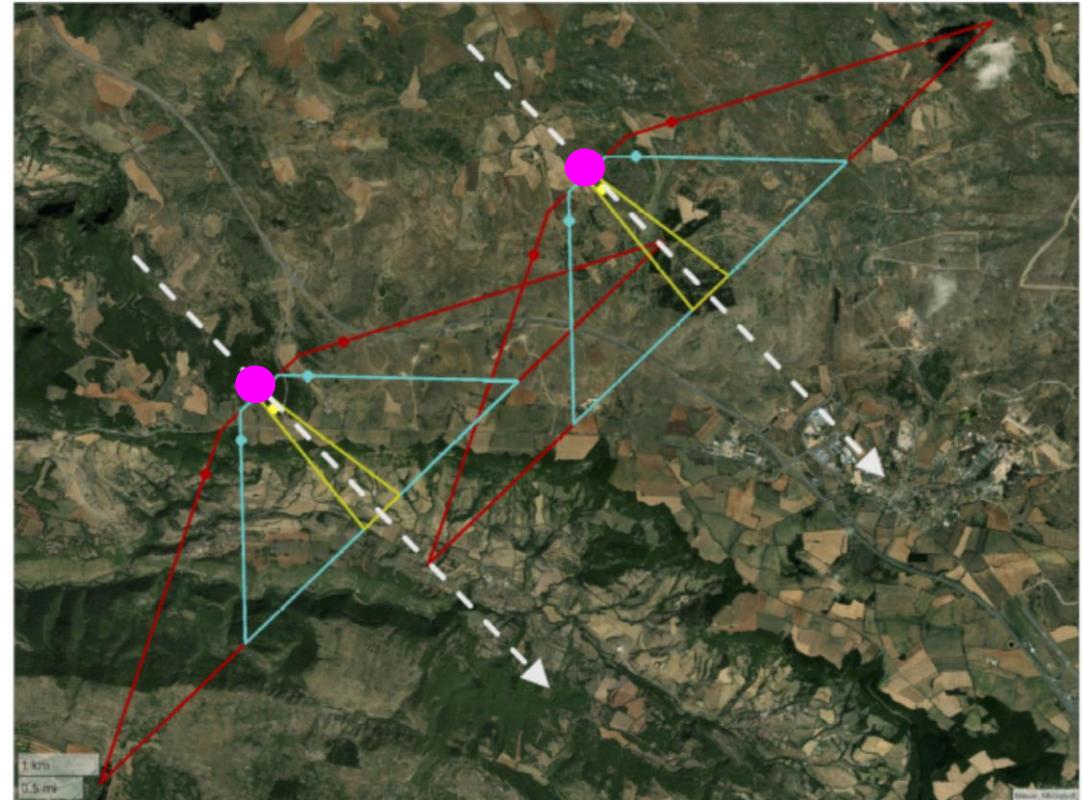
Hauteur de vol  
moyenne: **300 m**



+



+



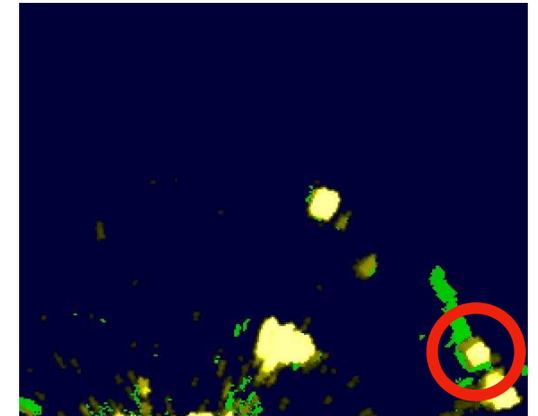
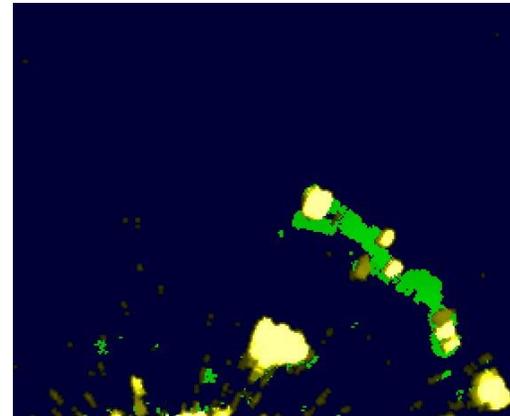
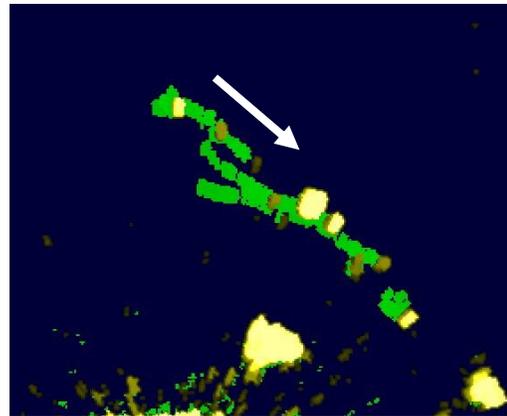
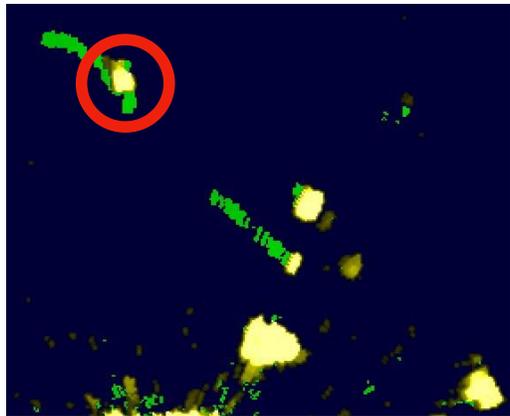
Déplacement du rail sur 1 km scanne 11 km<sup>2</sup>  
en ~ 2 min

*Harel et al., 2016*  
*Martin et al., 2012*  
*Tyrrell et al., 2013*



# *La dynamique des trains*

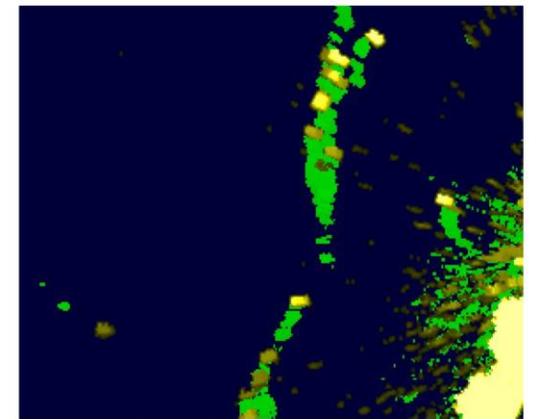
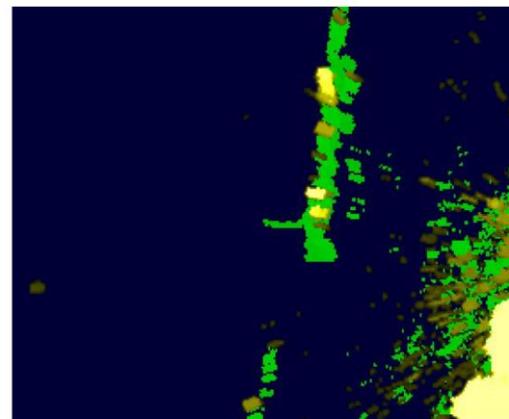
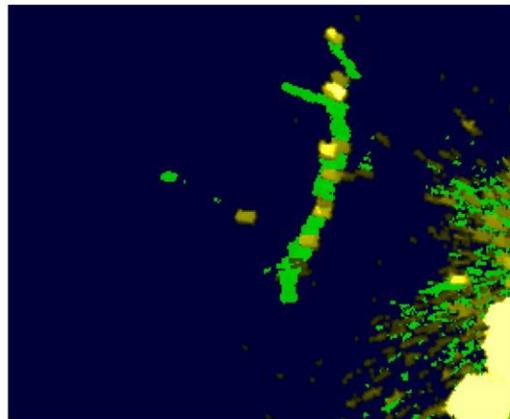
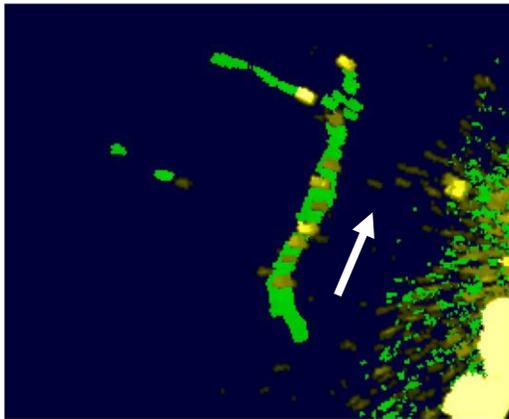
Observé chaque jours – en moyenne  $4.2 \pm 3.2$  fois par jour





# *La dynamique des trains*

Observé chaque jours – en moyenne  $4.2 \pm 3.2$  fois par jour



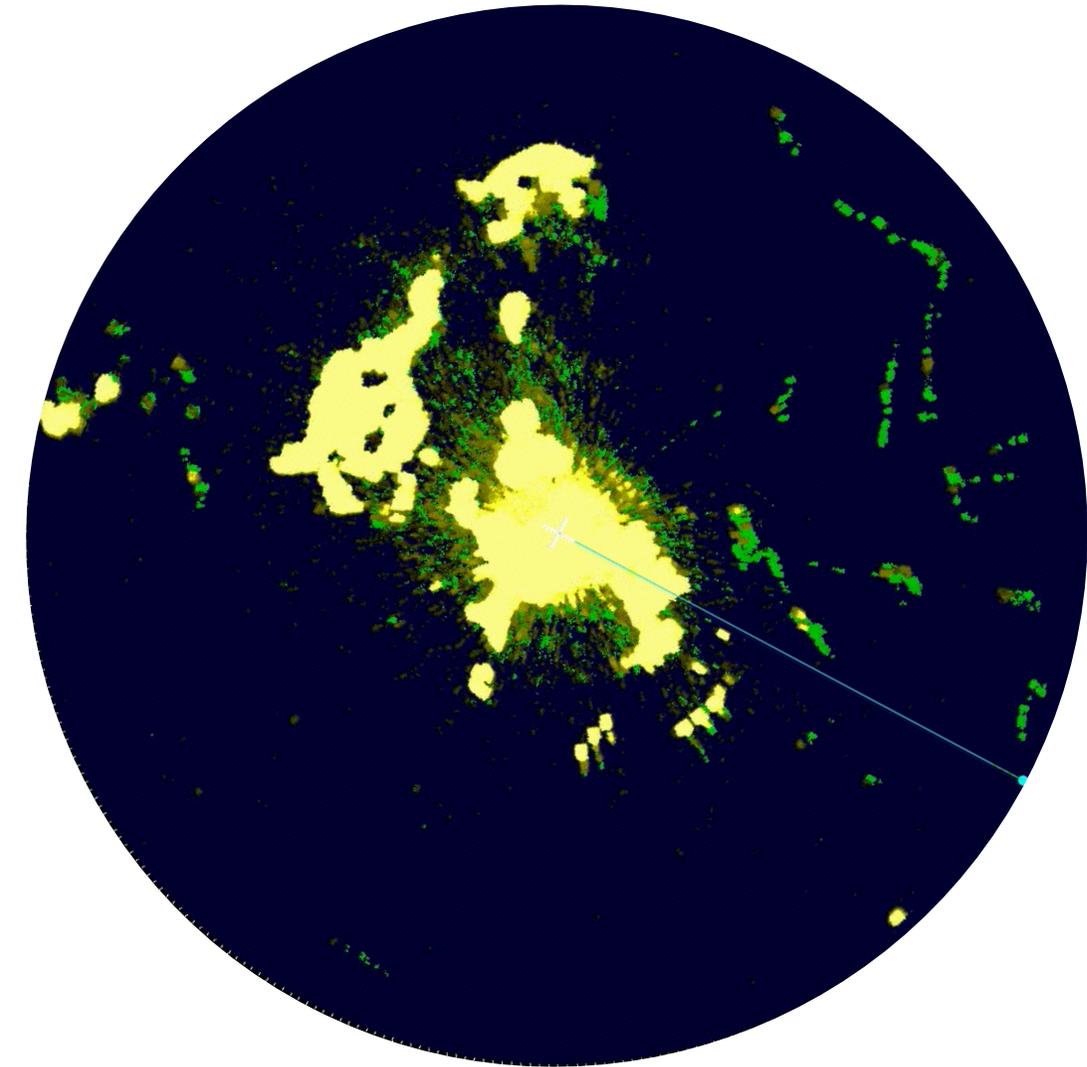
Trains impliqués 3 à 19 échos

Distance moyenne entre échos =  $505.2 \pm 307$  m

Longueur moyenne des trains =  $2.5 \pm 1.4$  km

Durée moyenne des trains =  $8 \pm 6$  min (min 2, max 37 min)

# *Agrégations*





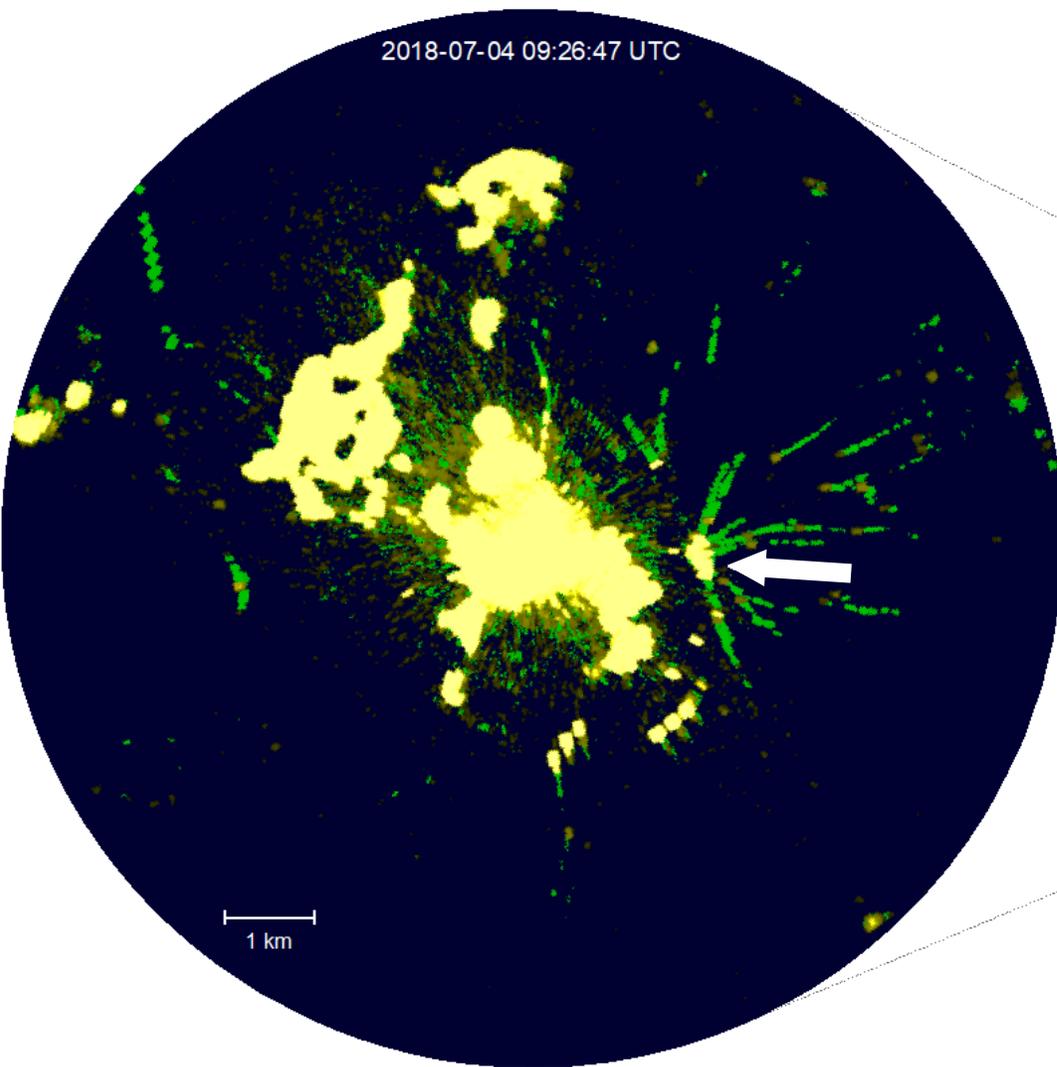
# Agrégations

2 curées certifiées

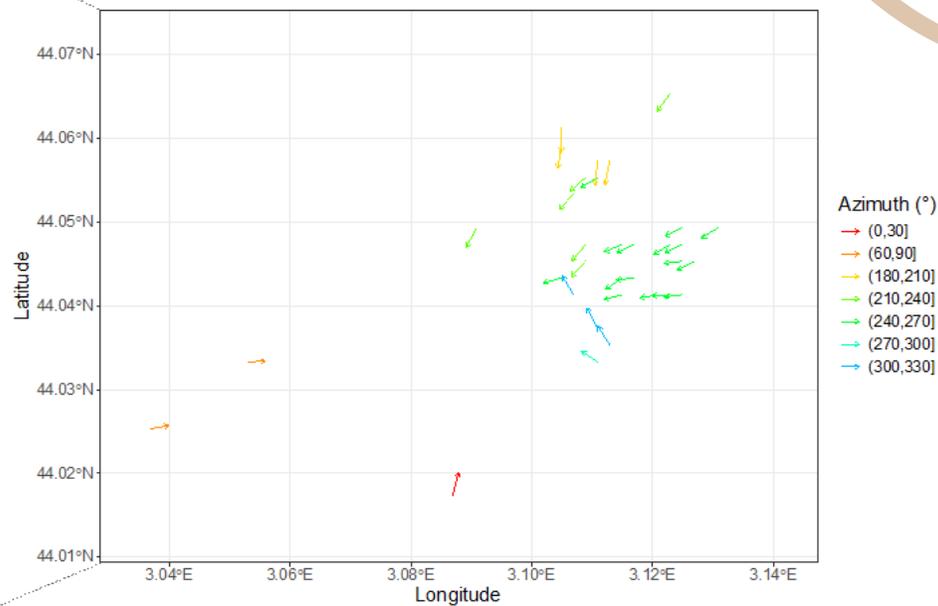
Durée = 55 and 150 min

Max distance d'attraction  
= 5.5 et 8.6 km

2018-07-04 09:26:47 UTC



Superposition des trajets de vautours





# En résumé

- Premières observations de déplacements synchronisés
- Coopération pour optimiser la surface prospectée + accès à l'information sociale pour agrégation rapide?
- Conforte l'idée d'une recherche en réseau + recrutement local
- Convergence évolutive avec les oiseaux marins

*Y. Sassi, C. Assali, V. Liebault, V. Delcourt,  
O. Duriez & Y. Tremblay, in prep.*



# Merci



Camille Assali



Vincent Liebault



Vincent Delcourt



Olivier Duriez



Yann Tremblay



GRIFFON VULTURE

