

Projet de recherche collaboratif MAPE

« Réduction de la Mortalité Aviaire dans les Parcs Éoliens en exploitation »

Conférence Régionale Éolien
DREAL Auvergne-Rhône-Alpes

28 juin 2021



Présentation de l'organisation du projet MAPE

Manuela Vieira Pak

Chargée de mission du projet MAPE – MSH SUD



Origine du projet de recherche

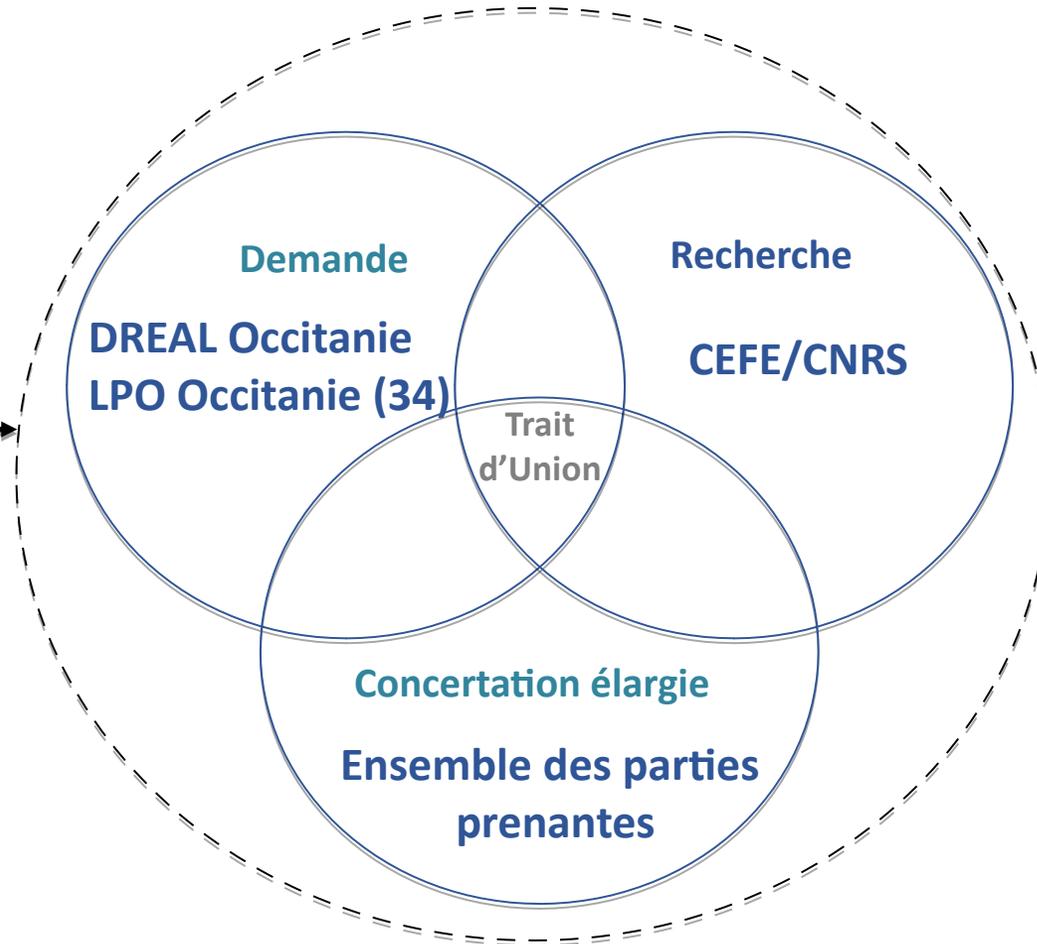
Trait d'Union - MSH SUD
Incubateur de projets collaboratifs



Demande de recherche

«Comment réduire la mortalité aviaire dans les parcs éolien en exploitation ? »

En lien avec les systèmes de détection d'oiseaux

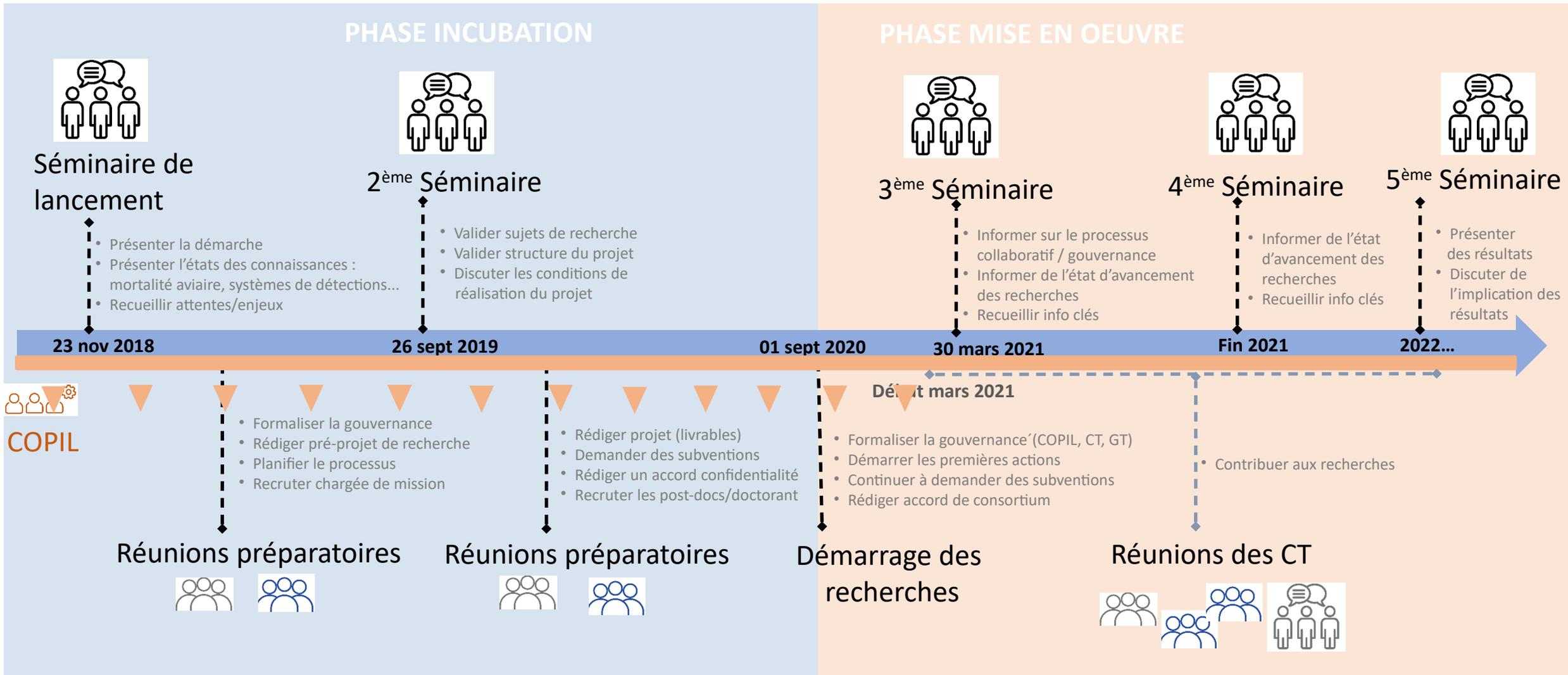


Co-construction d'un projet de recherche

Problématique
Livrables
Gouvernance

Recherche de financements

Mise en œuvre



Structure et contenu

VOLET RECHERCHE	WP1 Causes de la mortalité aviaire dans les parcs éoliens	R1 Comprendre les conditions qui favorisent les collisions d'oiseaux	1 post-doc / 1 an	
	WP2 Conséquences des collisions sur les populations d'oiseaux	R2 Déterminer les seuils de mortalités soutenables pour les populations d'oiseaux	1 post-doc / 1 an , 1 stagiaire / 6 mois	
	WP3 Informations pour améliorer les solutions de réduction de la mortalité aviaire	R3 Déterminer les distances de détection minimales des oiseaux pour éviter les mortalités	1 post-doc / 1 an , 1 stagiaire / 6 mois	
		R4 Mieux comprendre la perception du mouvement rotatif par les oiseaux	Doctorant / 3 ans	
		R5 Identifier les meilleures méthodes d'effarouchement	1 post-doc / 2 ans	
VOLET PROTOCOLE	WP4 Évaluation des outils de détection automatique	P1 Rédiger et valider le protocole d'évaluation collaboratif des systèmes de détection-réaction	P2 Mise en œuvre du protocole d'évaluation collaboratif dans des sites test	1 post-doc / 2 ans
VOLET CONCERTATION	WP5 Coordination, concertation, communication du projet	CC Coordination, accompagnement des processus de concertation et divulgation auprès des participants	1 chargé.e de mission / 3 ans	

97 organisations
173 participants

GROUPE DE TRAVAIL MULTI-ACTEURS

- ✓ Associations de protection de l'environnement
- ✓ Association de parcs zoologiques de France
- ✓ Bureaux d'études
- ✓ Fournisseurs de solutions technologiques
- ✓ Opérateurs développeurs et exploitants éoliens
- ✓ Recherche scientifique
- ✓ Turbiniers
- ✓ Collectivités
- ✓ Services de l'État

COMITÉ DE PILOTAGE

- ✓ ADEME
- ✓ DREAL Occitanie
- ✓ Fédérations: FEE et SER
- ✓ Labex CEMEB
- ✓ LPO Occitanie
- ✓ OFB
- ✓ Région Occitanie
- ✓ MTES / DGEC

COMITÉ TECHNIQUE

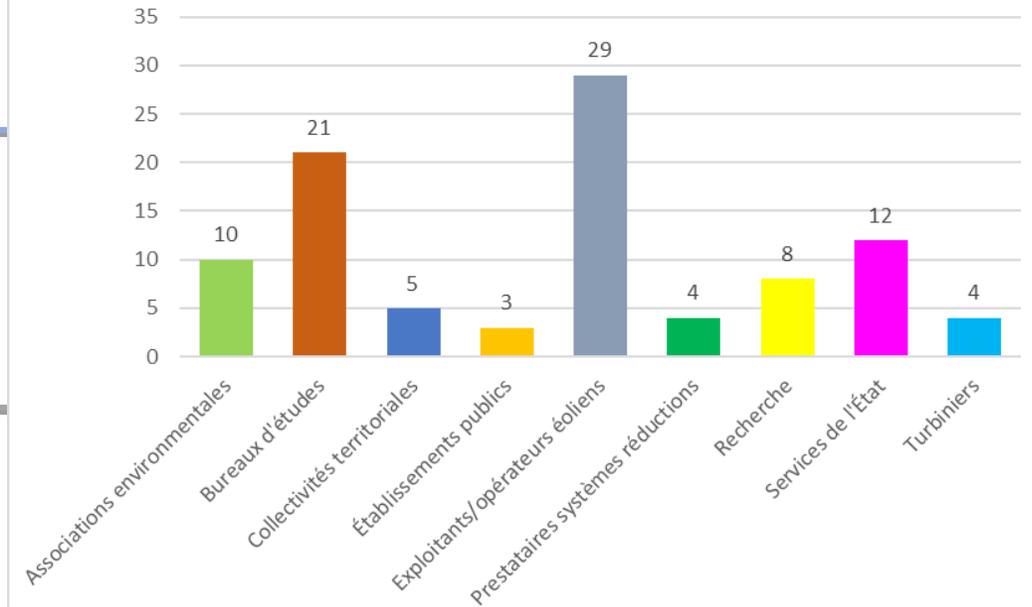
✓ ...
48 personnes
32 organisations

12 institutions
16 personnes

✓ MSH SUD

> Animation de la démarche

Nombre et nature des organisations qui participent au projet MAPE



> Pilotage opérationnel pour assurer la
gestion technique du projet

Instance consultative

Présentation du volet scientifique

Thierry Chambert



Enjeux Eolien et Biodiversité

Trois types d'impacts de l'éolien sur la biodiversité :

Effets indirects :

- Perte d'habitat (modification usage des sols, structure verticale, bruit)
Mammifères, oiseaux, chiroptères, faune du sol
- Effets barrière (structure verticale, bruit)
Oiseaux migrants

MAPE

Effets directs :

- Mortalités directes (collisions avec pales ou mâts, barotraumatisme)
Oiseaux, chiroptères

Projet MAPE : Work Packages

**Volet
Recherche**

WP1 : Causes de la mortalité aviaire dans les parcs éoliens (non financé)

WP2 : Conséquences des collisions sur les populations d'oiseaux

WP3 : Informations pour améliorer les solutions de réduction de la mortalité aviaire

**Volet
Protocole**

WP4 : Evaluation des systèmes de détection (bridage/effarouchement)

Projet MAPE : Work Packages

Volet
Recherche

WP1 : Causes de la mortalité aviaire dans les parcs éoliens (non financé)

WP2 : Conséquences des collisions sur les populations d'oiseaux

WP3 : Informations pour améliorer les solutions de réduction de la mortalité aviaire

Volet
Protocole

WP4 : Evaluation des systèmes de détection (bridage/effarouchement)

WP 2 : Evaluer l'impact des collisions sur les *populations* d'oiseaux

Objectifs :

- Développer un **cadre méthodologique** pour quantifier les impacts démographiques
- Construire un **outil** (application web)
DREALs, BEs
- Formation / Workshop



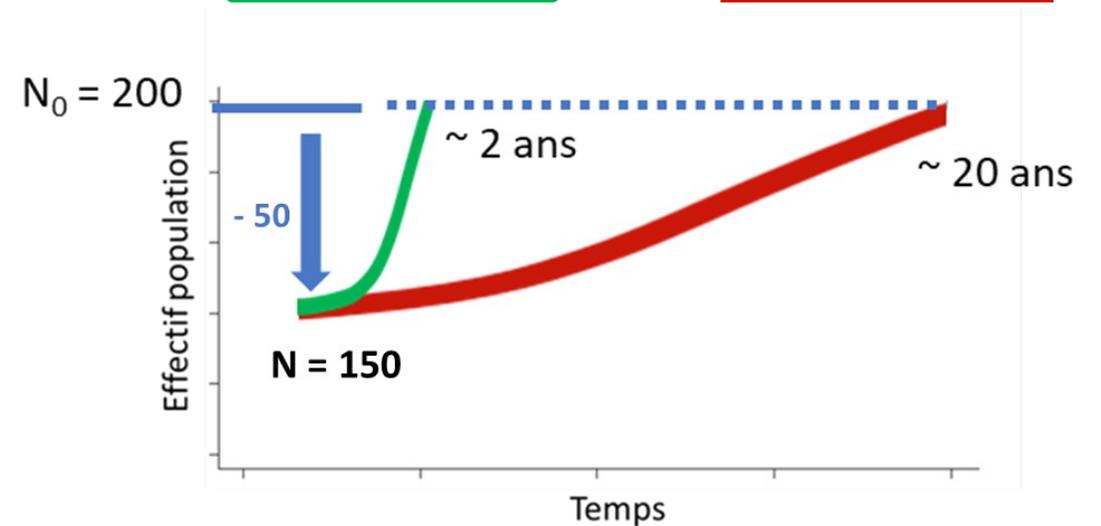
Impacts « Population »

Enjeux

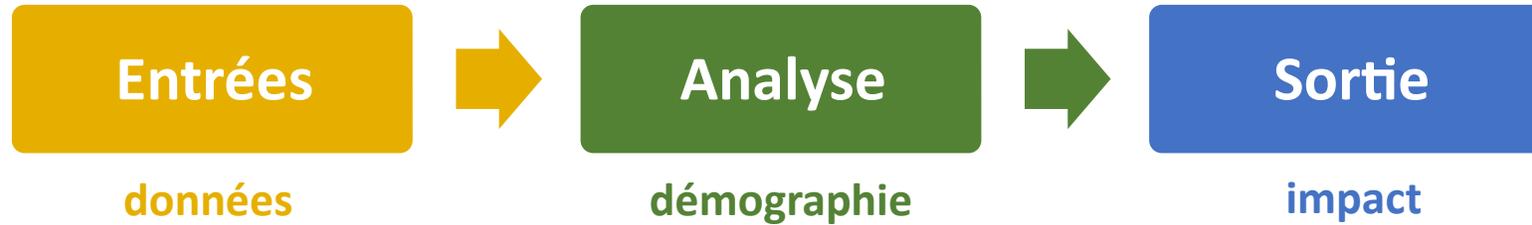
- Conservation de l'espèce
- Dérogation pour destruction d'espèce protégée (DEP)

Impact (collisions) dépend de:

- Effectif population
- Tendance population
- Caractéristiques de l'espèce (survies, fécondités)



Outil (application web)

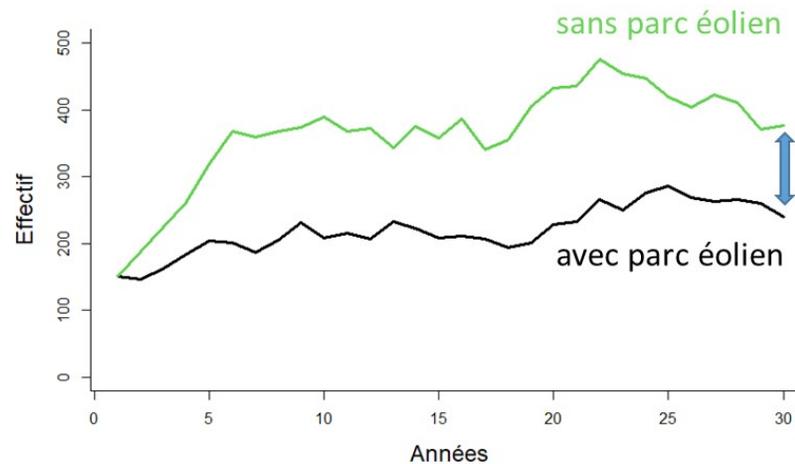


Mortalités (collisions)

Effectif population

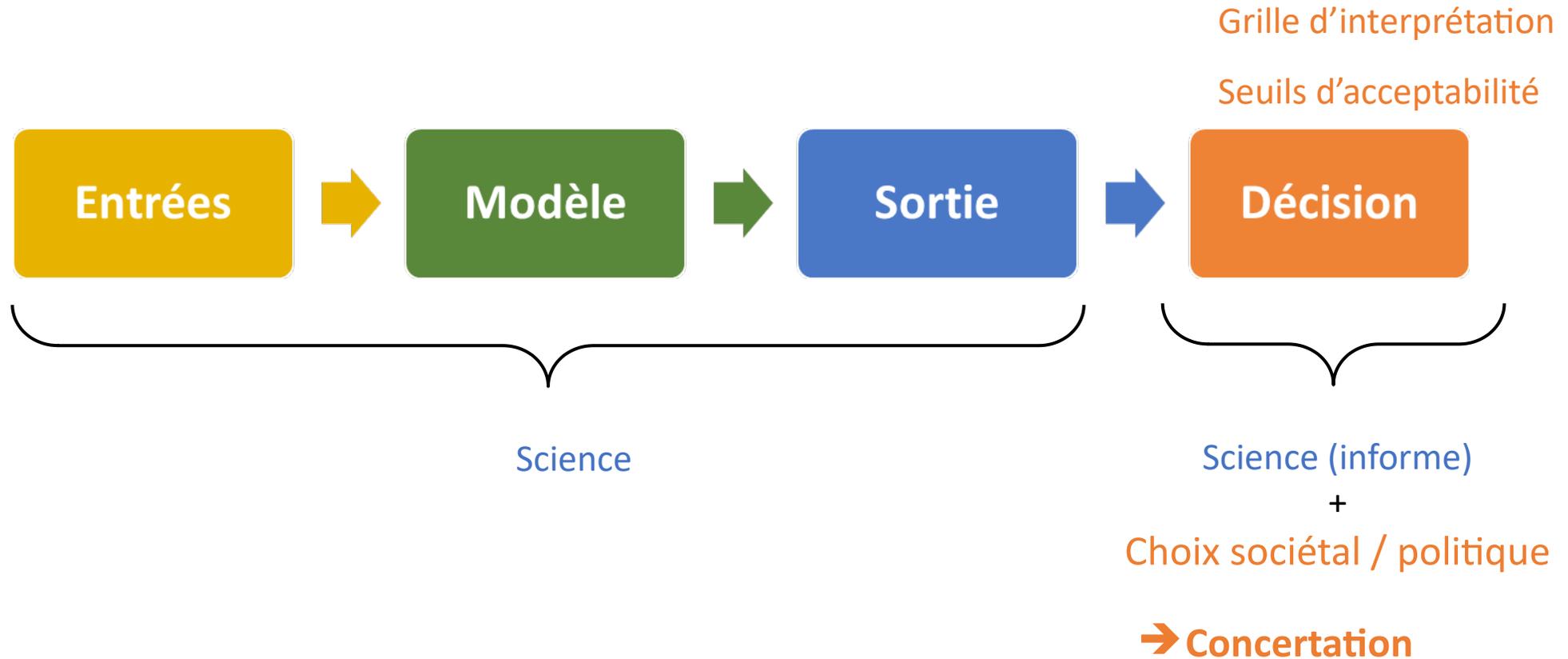
Tendance population

Paramètres démographiques



**Différence relative
taille de population
à 30 ans**

Décision / Concertation



Grille de décision proposée

→ Concertation

Impact
(seuils de sévérité)



Statut population	Néglig.	Faible	Notable	Fort	Très fort
Hors de danger	✓	✓	✓	✓	✗
Risque faible	✓	✓	✓	✗	✗
Vulnérable	✓	✓	✗	✗	✗
Menacée	✓	✗	✗	✗	✗

Statut population
(seuils de viabilité)

✓ acceptable
✗ non acceptable

Projet MAPE : Work Packages

Volet
Recherche

WP1 : Causes de la mortalité aviaire dans les parcs éoliens

WP2 : Conséquences des collisions sur les populations d'oiseaux

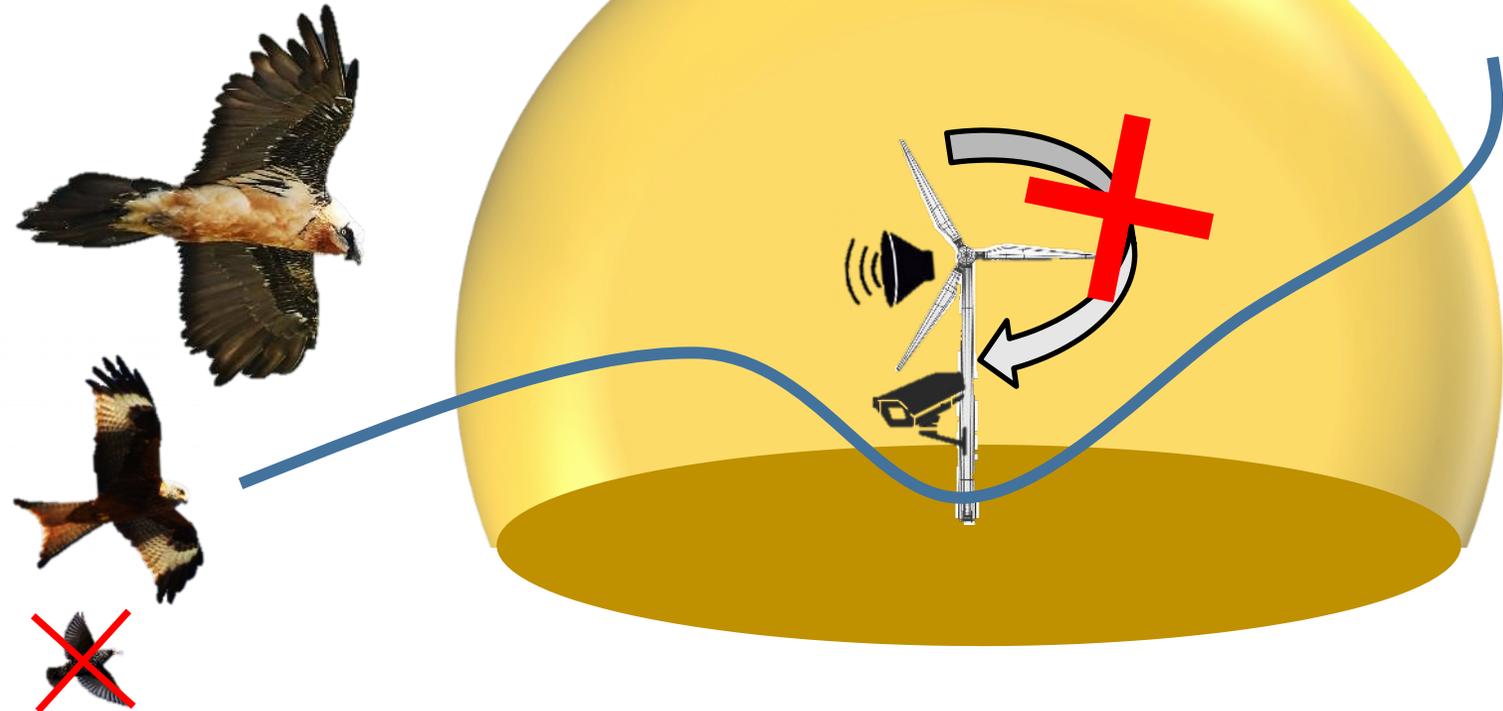
WP3 : Informations pour améliorer les solutions de réduction de la mortalité aviaire

Volet
Protocole

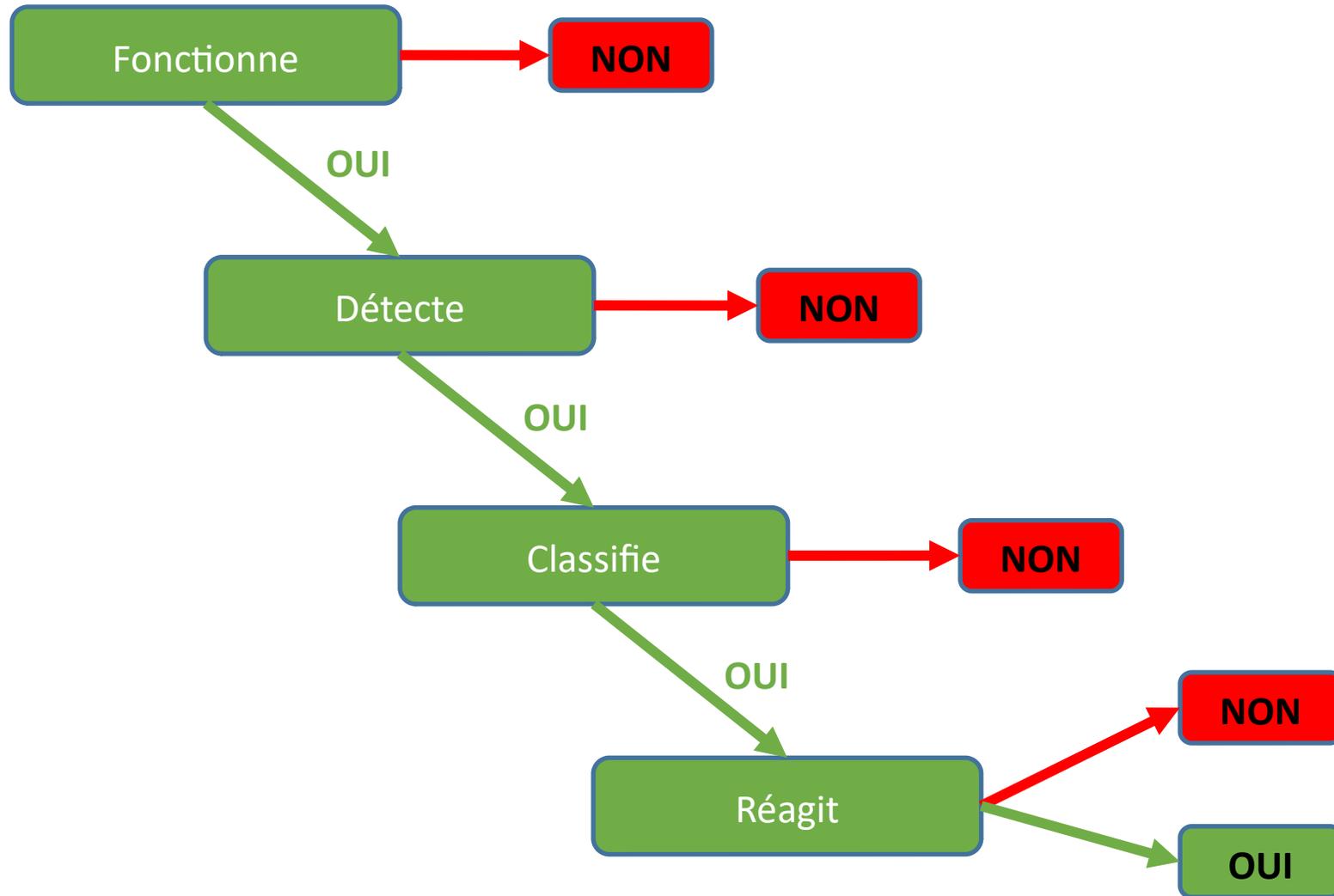
WP4 : Evaluation des systèmes de détection (bridage/effarouchement)

Les systèmes de détection/réaction

- Basé sur quatre principes
 - Lister une ou plusieurs espèces cibles
 - Définir une zone à risque
 - Détecter des oiseaux
 -



Les grandes étapes de fonctionnement



Protocole

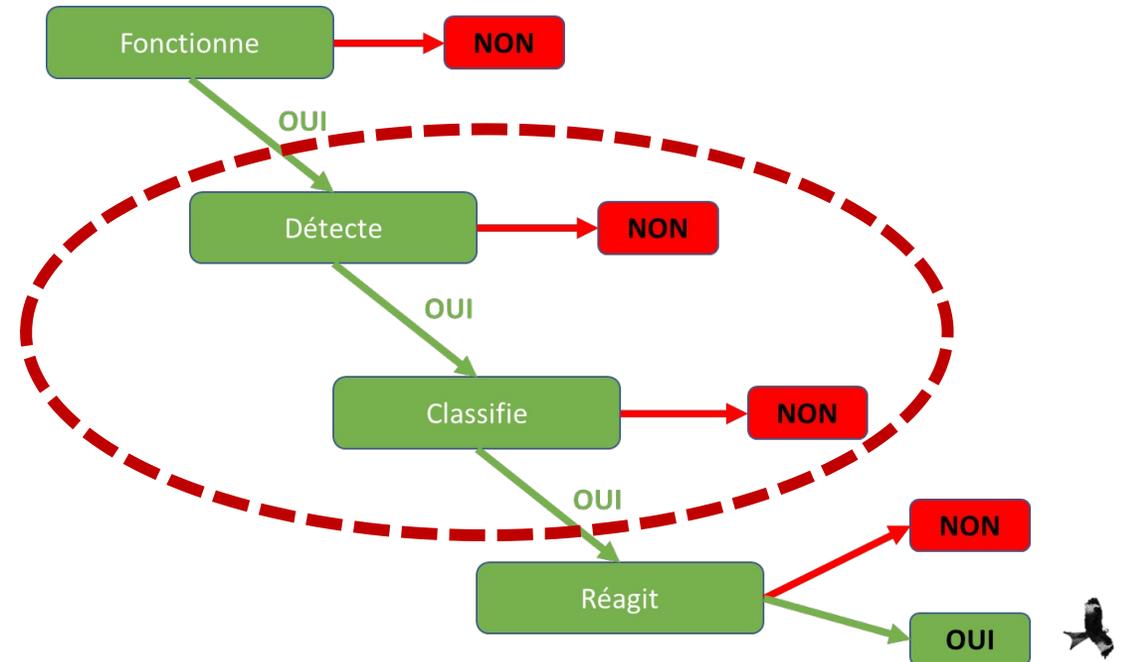
Deux protocoles

Par les fournisseurs / Par les exploitants

1^{er} protocole : performances générales des systèmes

-> Grilles de performances en conditions standards

-> Peut se faire sans éolienne



Protocole

Deux protocoles

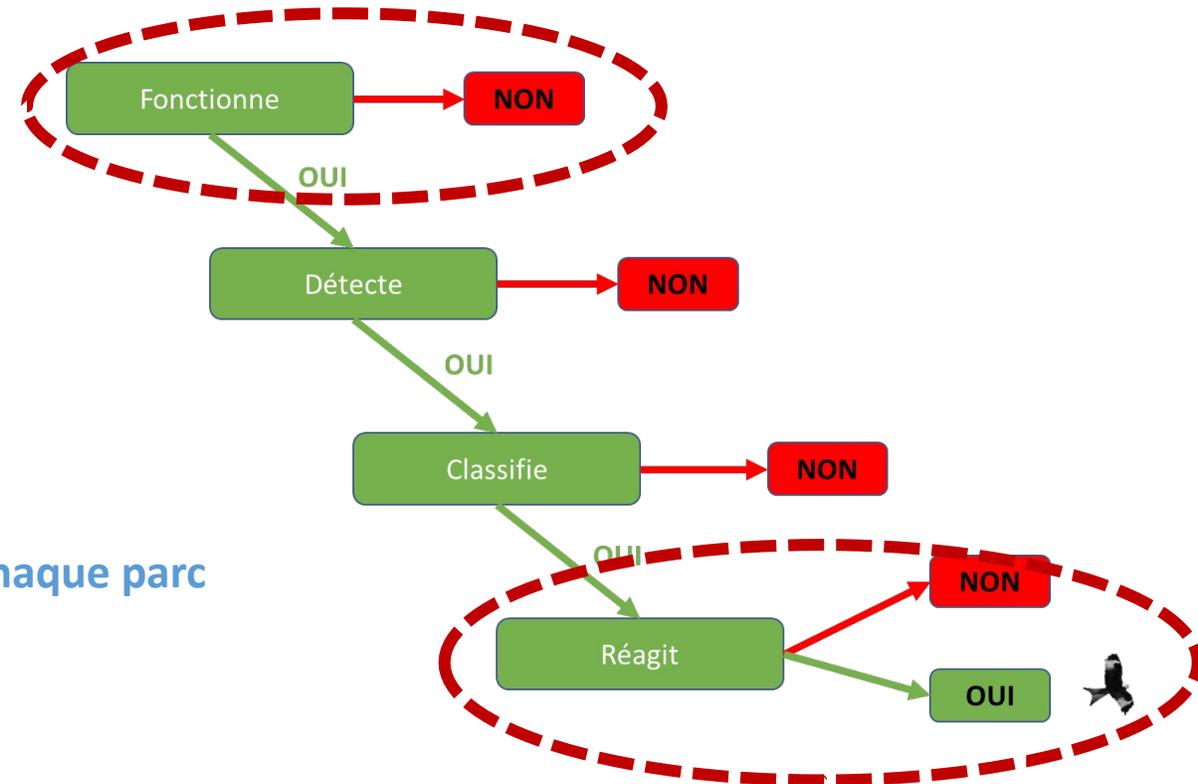
Par les fournisseurs / Par les exploitants

1^{er} protocole : performances générales des systèmes

- > Grilles de performances en conditions standards
- > Peut se faire sans éolienne

2^{ème} protocole : performances par parc

- > Évaluation directe du fonctionnement et de la réaction
- > Se fera sur site (conditions locales)
- > Nécessité réglementaire de démontrer l'efficacité sur chaque parc



Projet MAPE : Work Packages

Volet
Recherche

WP1 : Causes de la mortalité aviaire dans les parcs éoliens

WP2 : Conséquences des collisions sur les populations d'oiseaux

WP3 : Informations pour améliorer les solutions de réduction de la mortalité aviaire

R3 : déterminer les distances de détection minimales (par les systèmes de détection-réaction) des oiseaux pour limiter les mortalités

Volet
Protocole

WP4 : Evaluation des systèmes de détection (bridage/effarouchement)

Distance détection minimale $\sim T_{\text{décision}} + T_{\text{signal}} + T_{\text{rotor}} + \text{Vitesse de vol}$



Distance de détection minimale requise



Détection + classification
de la cible

Analyse risque collision \sim
trajectoire, vitesse, altitude

Envoi de la commande
Système détection => SCADA

Traitement de la commande
SCADA => éolienne

Ralentissement/arrêt rotor \sim
modèle turbine + vitesse vent

SYSTÈME DE
DÉTECTION / RÉACTION

Distance détection minimale $\sim T_{\text{décision}} + T_{\text{signal}} + T_{\text{rotor}} + \text{Vitesse de vol}$

1 s + 1 s + 30 s + 12.5 m.s⁻¹



400 m



Détection + classification
de la cible

Analyse risque collision ~
trajectoire, vitesse, altitude

Envoi de la commande
Système détection => SCADA

Traitement de la commande
SCADA => éolienne

Ralentissement/arrêt rotor ~
modèle turbine + vitesse vent

**SYSTÈME DE
DÉTECTION / RÉACTION**

Distance détection minimale $\sim T_{\text{décision}} + T_{\text{signal}} + T_{\text{rotor}} + \text{Vitesse de vol}$



Détection + classification de la cible

Analyse risque collision ~ trajectoire, vitesse, altitude

Envoi de la commande
Système détection => SCADA

Traitement de la commande
SCADA => éolienne

Ralentissement/arrêt rotor ~ modèle turbine + vitesse vent

SYSTÈME DE DÉTECTION / RÉACTION

1. Temps ralentissement/arrêt rotor

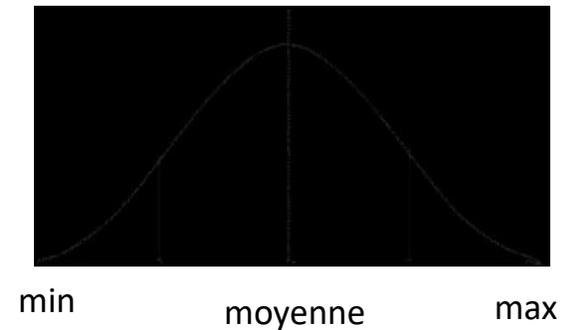
Protocole expérimental en cours
(essais menés sur plusieurs parcs éoliens)

Modèle turbine	Vitesse vent (m.s ⁻¹)	Temps d'arrêt du rotor (s)
AAAA	< 10	35
AAAA	10 à 20	31
AAAA	> 20	32
BBBB	< 10	38
BBBB	10 à 20	34
BBBB	> 20	35

Varie selon :

- Modèle de turbine
- Vitesse du vent

➔ Temps d'arrêt moyen et **variabilité**



2. Vitesse de vol

1) Recueil des vitesses de vol dans la littérature

- Fait pour ~ **150 espèces européennes**

2) Recueil et analyse de données GPS non publiées

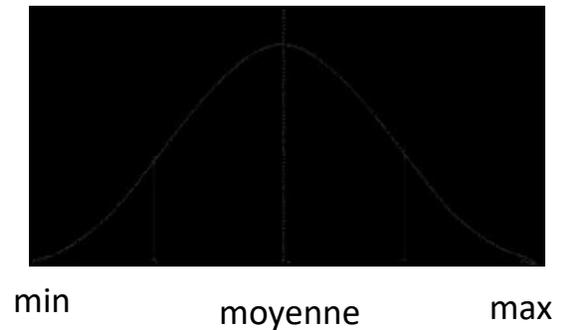
- 16 espèces en *vol local*
- 9 espèces en *migration*

En cours

Varie selon :

- Espèce (morphologie)
- Conditions environnementales (vent)
- Contexte de vol (migration, chasse, ...)

→ Vitesses de vol moyennes et **variabilité**



Application web

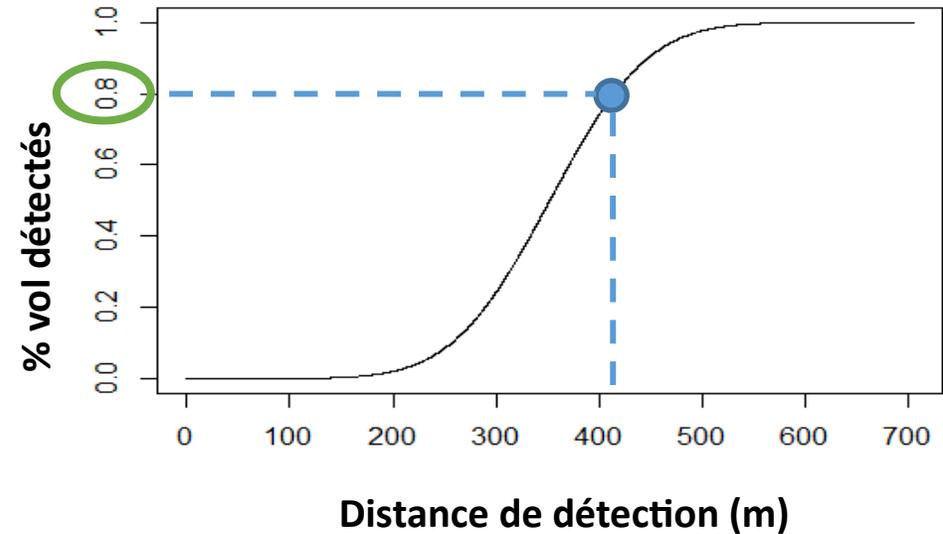
ENTREE

SORTIE

- **Espèce**
- **Contexte de vol**
(local vs migration)
- **Durée de traitement du signal**
 - Système de détection
 - Ordre SCADA : « arrêt rotor »
- **Modèle de turbine**
 - ➔ Temps de ralentissement/arrêt du rotor

Distance minimale de détection
de l'espèce...

...selon le % (min) de vols qu'on souhaite détecter



Projet MAPE : Work Packages

Volet
Recherche

WP1 : Causes de la mortalité aviaire dans les parcs éoliens

WP2 : Conséquences des collisions sur les populations d'oiseaux

WP3 : Informations pour améliorer les solutions de réduction de la mortalité aviaire

R4 : Etudier la perception des éoliennes par les oiseaux pour mieux comprendre les causes des collisions (Thèse)

Volet
Protocole

WP4 : Evaluation des systèmes de détection (bridage/effarouchement)

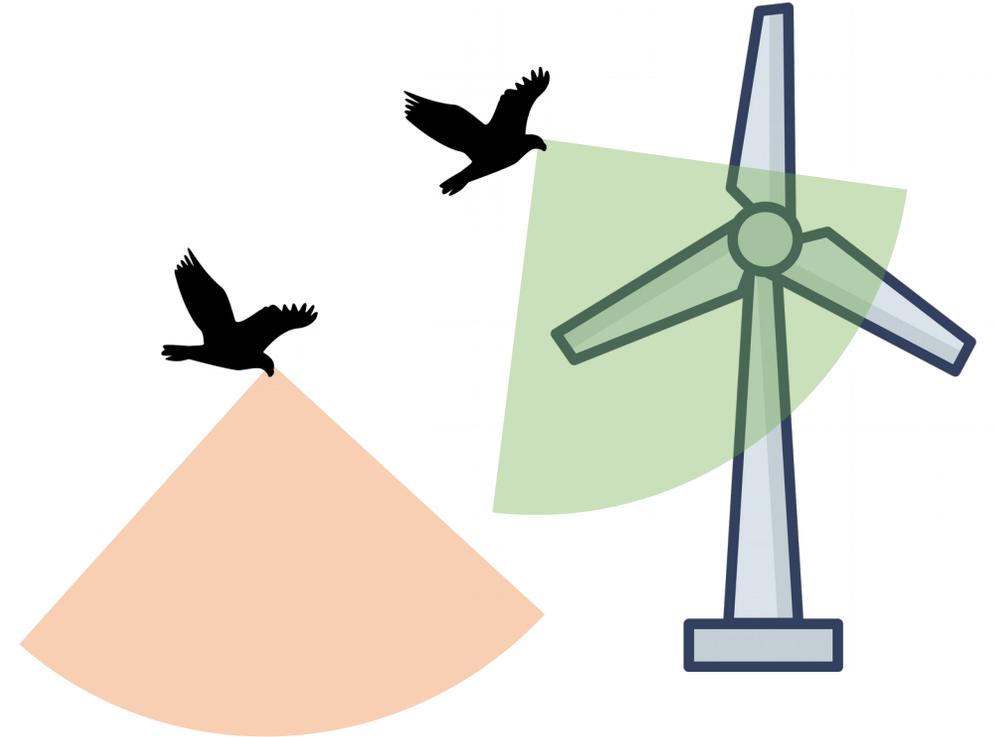
Causes possibles des collisions

Si l'oiseau ne distingue pas les éoliennes (vision):

- Acuité visuelle
- Vision du contraste
- **Vision du mouvement rotatif**

Si l'oiseau n'évite pas les éoliennes :

- Capacités motrices
- **Comportement / Prise de décision**



Vision du contraste

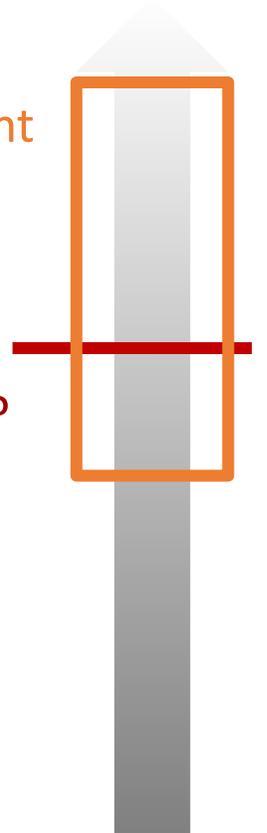
Hypothèse : le contraste des éoliennes sur le paysage est (parfois) trop faible (< seuil de perception des oiseaux)



Contraste
éolienne/environnement

Seuil maximum
perçu par les oiseaux ?

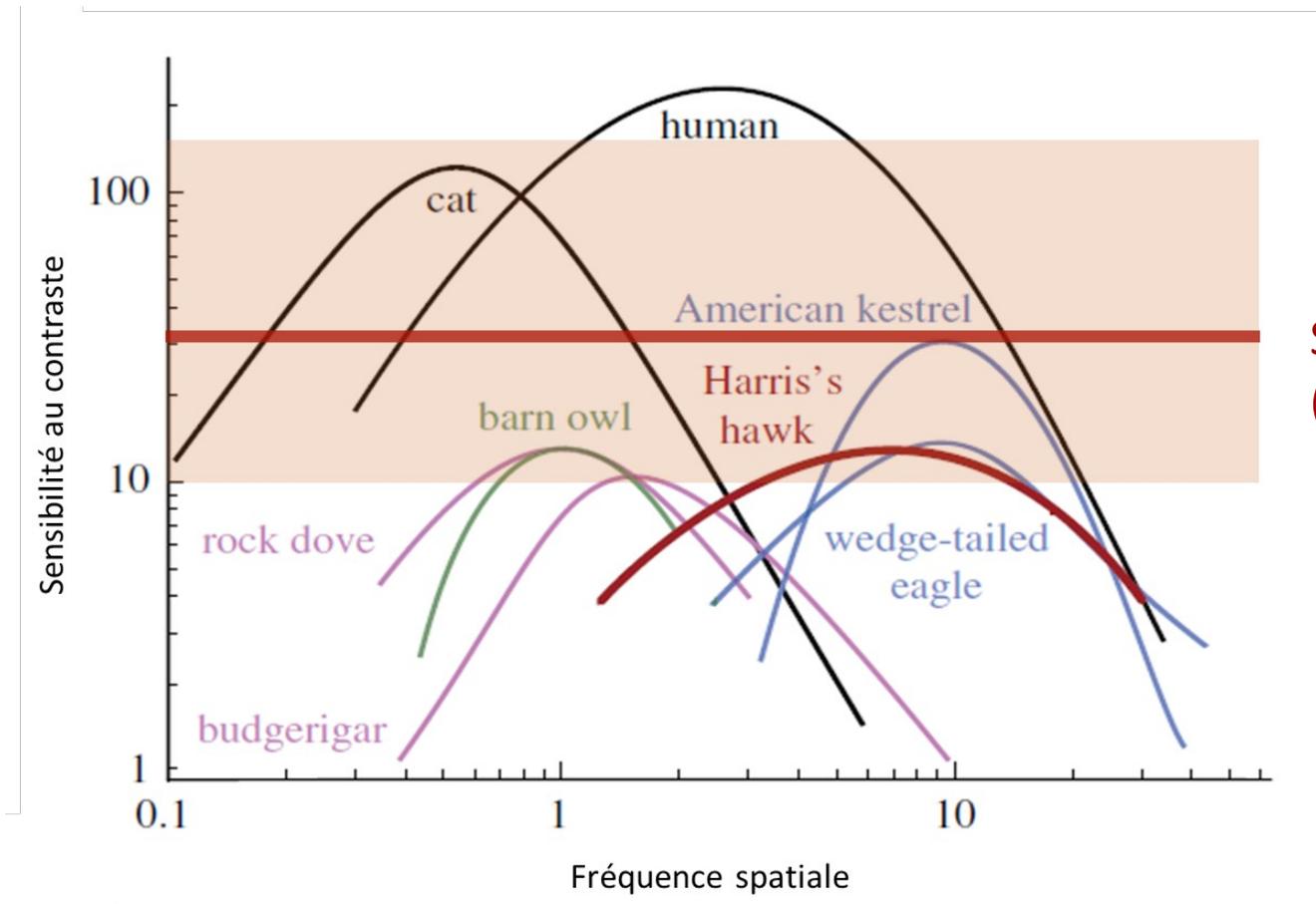
Contraste faible



Contraste fort

Vision du contraste

Seuil de perception du contraste des oiseaux < mammifères



Seuil oiseaux
(qqs cas connus)

Vision du contraste

Tests (en laboratoire) de nombreuses espèces

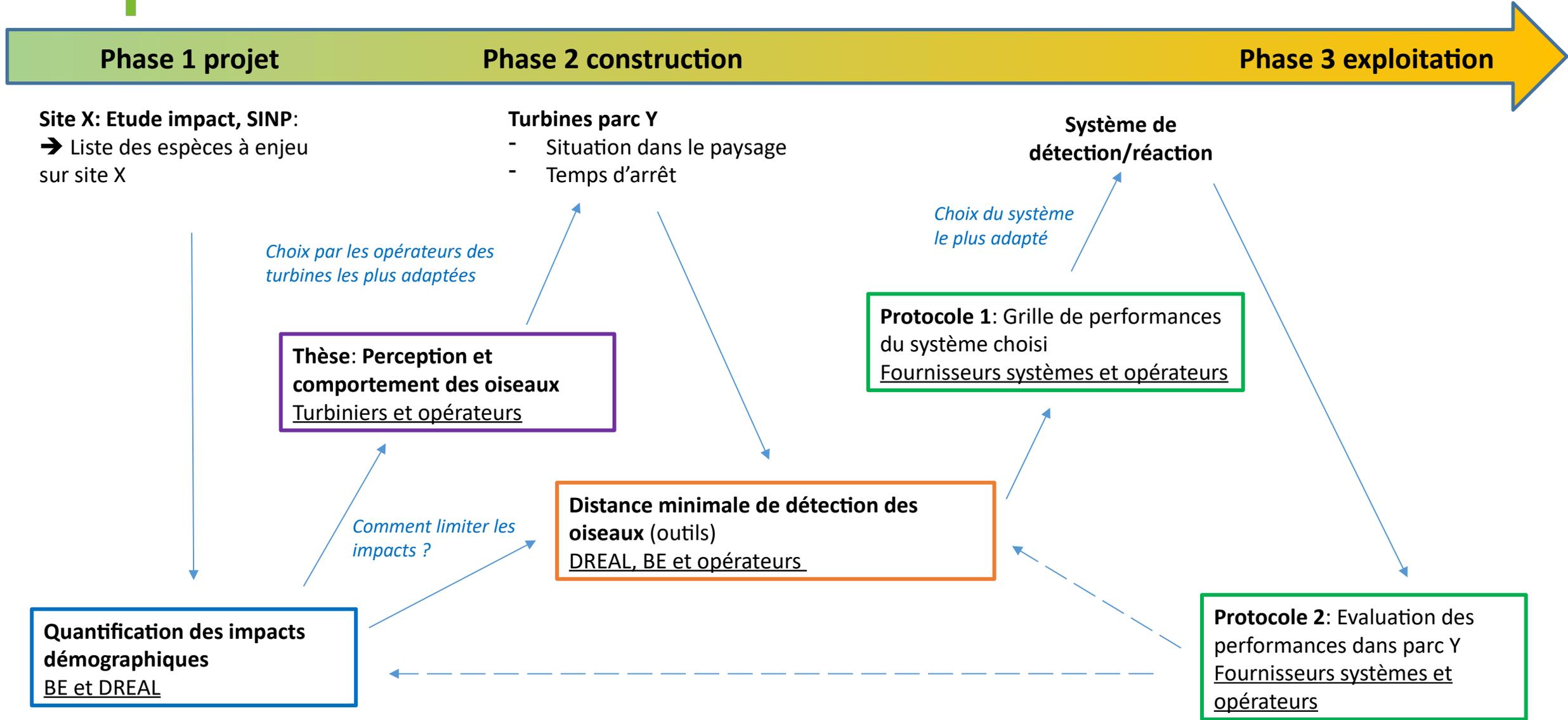
Espèces testées



Vautour percnoptère
 Pygargue tête blanche
 Aigle impérial
 Aigle royal
 Pygargue queue blanche
 Milan noir
 Vautour moine
 Faucon pèlerin
 Faucon hobereau
 Outarde canepetière
 Œdicnème criard

Mésange bleue
 Moineau domestique
 Diamant mandarin
 Buse variable
 Bernache Hawaii
 Héron garde-bœuf
 Grue demoiselle
 Cigogne blanche
 Vautour fauve
 Faucon crécerelle

Liens entre les différents travaux



Merci de votre attention !



AGIR pour la BIODIVERSITÉ



UPGÉ

ABO WIND



BORALEX

CNR



ENGIE Green



NEOEN

res

RWE

SIEMENS Gamesa RENEWABLE ENERGY



valeco

VALOREM opérateur en énergies vertes

Vestas



volitalia



Contact :

manuela.vieira.pak@mshsud.org