RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité

Observatoire des énergies renouvelables et de la biodiversité

Webinaire n°2 de l'Observatoire

Jeudi 10 septembre 2026



OFB OFFICE FRANÇAIS DE LA BIODIVERSITÉ

ADEME AGENCE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

Plan

1. Définition SDA, performance & efficacité
2. Présentation de RWE sur la comparaison de la performance de 4 SDA (Espagne)
3. Programme SDA+
4. KNE – la certification des SDA en Allemagne
5. Etude EFFICAS

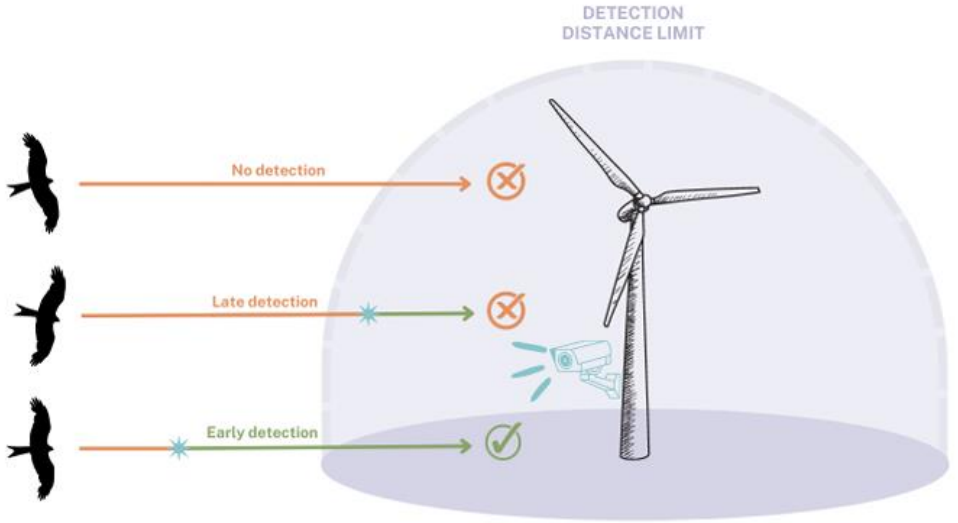
1. Définition SDA, performance & efficacité

Les SDA

Les **Systèmes de Détection Arrêt** (aussi appelés Systèmes de Détection Automatiques) ont pour objectif de réduire les collisions entre l'avifaune et les éoliennes. A la suite d'une détection d'un oiseau, ils peuvent émettre un procédé d'effarouchement (sonore, lumineux) et/ou émettre un ordre d'arrêt au logiciel de gestion de l'éolienne (le SCADA).

Il y a deux grandes familles de technologies :

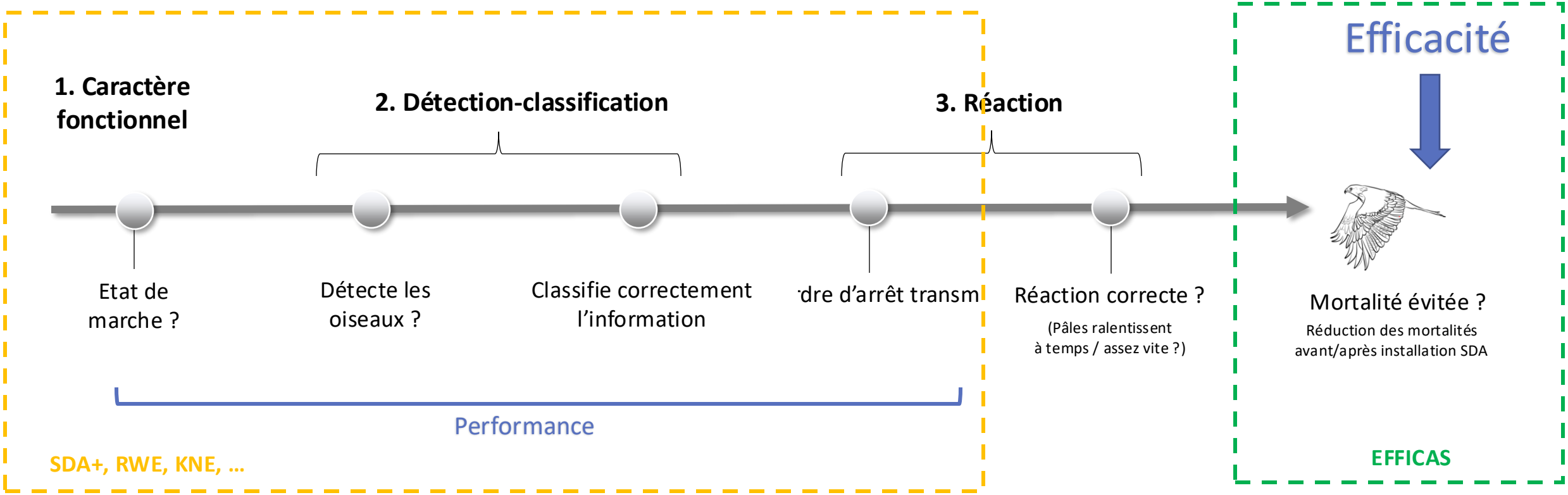
- ✓ Les caméras optiques (diurne), qui évoluent rapidement et qui comprennent :
  - les systèmes 2D ;
  - les systèmes 3D ;
- ✓ Les radars (diurne et nocturne) et systèmes hybrides : technologies mises plus récemment sur le marché, avec une détection longue portée.



*Dupont et al. 2024**

*MAPE : réduction de la Mortalité Aviaire dans les Parcs Eoliens en exploitation (https://mape.cnrs.fr/)

La performance et l'efficacité



- Performance SDA : capacité à fonctionner et réaliser correctement les étapes requises (détection, classification, …)
- Efficacité SDA : réduction, in fine, de la mortalité aviaire (au moins pour les espèces ciblées). Un SDA est une mesure de réduction efficace si il permet bel et bien de réduire « significativement » la mortalité.

Dans la littérature

Les travaux d'évaluation des SDA se développent depuis plusieurs années.

La **majorité** portent sur l'**évaluation de la performance** (sans qu'il y ait un protocole commun entre ces évaluations), avec néanmoins un nombre de publications scientifiques encore limité.

L'évaluation de l'**efficacité** (réalisée sur la base de suivis de mortalités) est **moins documentée**, que ce soit dans la littérature scientifique ou technique.

	Performance	Efficacité
Projets de recherche	MAPE « Réduction de la mortalité aviaire dans les parcs éoliens en exploitation » (https://mape.cnrs.fr/)	EFFICAS « Etude de l'EFFICAcité des Systèmes de détection-réaction automatiques mis en place sur les parcs éoliens terrestres français dans le but de réduire l'impact sur les espèces soumises à Plans Nationaux d'Actions » (Ballester & Besnard, 2026)
Standards méthodologiques	Protocoles MAPE (Dupont et al. 2023 ; Ballester et al. 2024) Cadre d'évaluation recommandé par KNE en Allemagne (MEKUN & LFU SH,2024 ; KNE, 2025) Protocoles SDA+ (ADEME & OFB, 2026a, 2026b)	Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (MTES, 2018 ; Sand et al. 2024)
Evaluations publiées dans des revues scientifiques	McClure et al. (2018), Gradowleski et al. (2021), Duerr et al. (2023)	McClure et al. (2021, 2022, 2023), Huso & Dalthorp (2023)*
Rapport d'études (non exhaustif)	May et al. (2012) 5 rapports d'étude recensés par KNE (KNE, 2026), 14 rapports d'étude recensés dans le cadre du programme SDA+ (ADEME et al. 2026c) Hanagasioglu et al. (2015), Aschwanden et al. (2015)	

3. Présentation du programme SDA+

Plan

1. Présentation du programme SDA+
2. Les SDA en France, bilan des installations
3. Les protocoles d'évaluation de la performance des SDA
4. La phase 2 du programme SDA+

- Programme SDA+ (phase 1) : initié début 2025 par **l'ADEME et l'OFB**, et sous-traité à Ecosphère et Bureau Veritas afin de préparer un process opérationnel pour **mesurer et certifier la performance des SDA.**
  - (i) Pour disposer d'éléments de comparaison fiables entre SDA ;
  - (ii) Et assister les opérateurs éoliens dans leurs choix et les services de l'Etat dans leur instruction.
- Sur la base des travaux du programme de recherche MAPE[1] (2018-2024), et la consultation d'un comité technique (opérateurs éoliens, fournisseurs de SDA, bureaux d'études), deux protocoles ont été établis :
  - Le protocole « sortie d'usine » et la certification associée ;
  - Le protocole d'évaluation « sur site ».

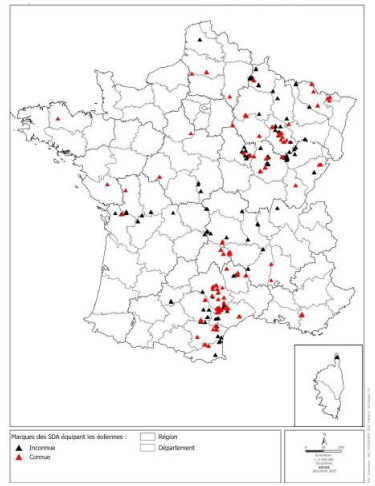
- Un bilan des connaissances des SDA en France a également été réalisé.

(1) MAPE : réduction de la Mortalité Aviaire dans les Parcs Eoliens en exploitation (https://mape.cnrs.fr/)

Etat des connaissances des SDA en France

Source :
https://librairie.ademe.fr/energies/9465-les-systemes-de-detection-arret-sda-en-france.html





- Un total de **25 SDA** a été identifié (novembre 2025) en Europe et en Amérique du Nord avec plusieurs grandes familles : camera (2D/3D), radar ou multi-capteurs.

- Les SDA ont commencé à être installés sur des éoliennes en Europe un peu avant 2010. Les différentes technologies ont évolué et les installations se sont multipliées.



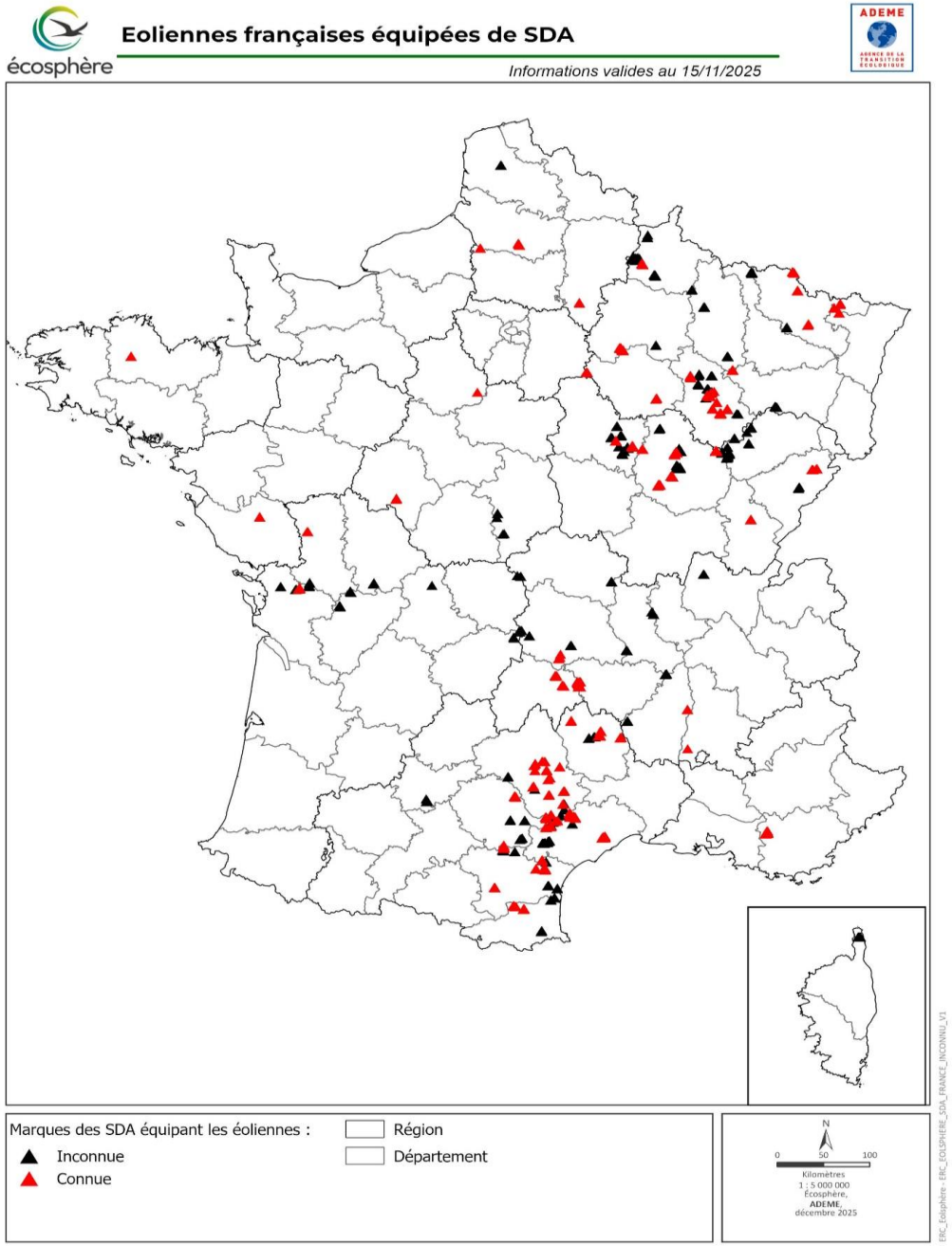
- Un rapport SDA+ recense :
  - i) un bilan des SDA installés en France
  - ii) leurs descriptions techniques, sur la base de fiches déclaratives des fournisseurs
  - iii) un état de l'art des évaluations des performances
  - iv) une bibliographie des publications scientifiques et études techniques.

Source : https://librairie.ademe.fr/energies/9465-les-systemes-de-detection-arret-sda-en-france.html

- Au moins 1053 éoliennes sur 186 parcs sont équipées d'un SDA en France, essentiellement dans l'est et en Occitanie.
  - Dont 580 avec un modèle de SDA connu, dont 6 modèles répertoriés, surtout 2D dont 51 % de SafeWind et 22% de Sens of Life.

- Une base de données Excel des éoliennes équipées a été constituées et est accessible sur la librairie ADEME.

- Les systèmes « anciens » sont dominants.



Source : https://librairie.ademe.fr/energies/9465-les-systemes-de-detection-arret-sda-en-france.html

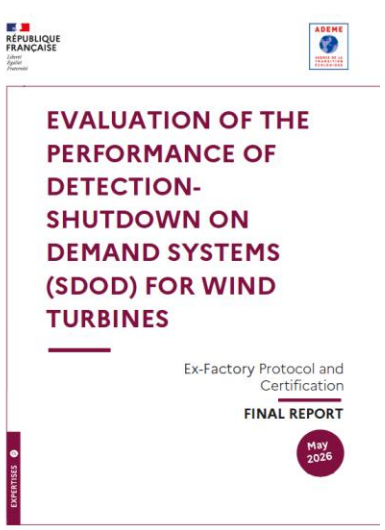
- Dans les espèces ciblées par les SDA, 80% sont des rapaces (parmi les 516 éoliennes dont l'information était accessible).
  - Avec en particulier le Milan royal (306 éoliennes), le Circaète Jean-le-Blanc, l'Aigle royal et le Vautour fauve. Mais aussi les Cigognes et Grues. Le Busard cendré est fortement représenté (104 éoliennes).

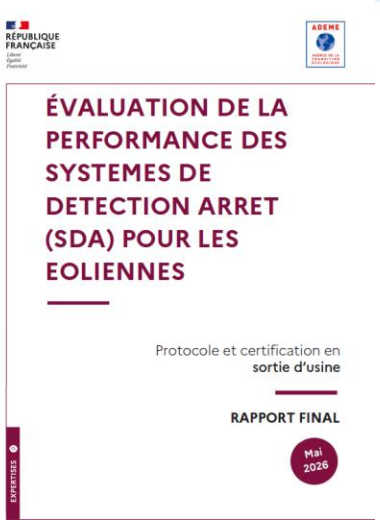
Il est prévu d'actualiser cette base de données au fur et à mesure de l'installation des SDA, en collaboration avec les DREAL et acteurs de la filière.

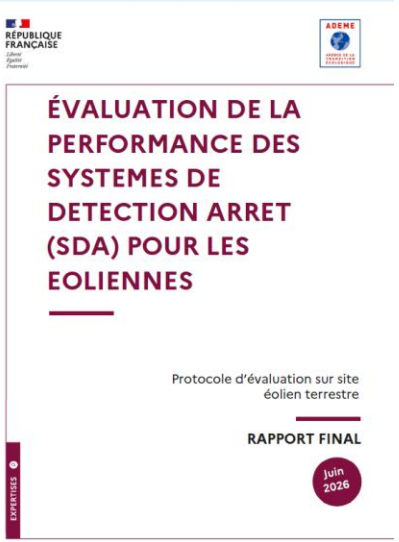
Espèce(s) cible(s)	Total
Milan royal	306
Circaète Jean le Blanc	159
Milan noir	158
Aigle royal	136
Rapaces	117
Vautour fauve	108
Busard cendré	104
Busard St Martin	81
Aigle de Bonelli	67
Cigogne noire	63
Bondrée apivore	51
Grue cendrée	40
Vautour percnoptère	37
Busard des roseaux	35
Vautour moine	31
Faucon crécerellette	30
Cigogne blanche	29
Buse variable	27
Pie-grièche à tête rousse	23
Pipit rousseline	23

Les protocoles d'évaluation de la performance des SDA

Source :
https://librairie.ademe.fr/energies/9304-protocole-et-certification-en-sortie-d-usine-pour-les-systemes-de-detection-arret-sda.html







Le protocole « sortie d'usine »

Il permet la comparaison des performances des SDA sur la base de **critères communs de méthodes d'acquisition des données et de leurs analyses**. Il concerne les systèmes SDA caméras optiques et radars. Il a pour objectif d'évaluer les performances de détection/classification des SDA **à différentes distances** et **pour chaque modalité des facteurs influençant potentiellement ces performances** (tailles d'oiseaux, distances, arrière-plan, conditions météorologiques, éclairement lumineux, azimut de détection de l'oiseau, angle de vue vertical du SDA).

La performance de détection/classification d'un SDA correspond à la probabilité de détection/classification combinée que le système détecte un oiseau **avant une certaine distance.**

	<200 m	200-300 m	300-350 m	350-400 m	400-500 m	500-700 m	700-900 m	900-1100 m
Très petits oiseaux (10 à 60 cm)								
Petits oiseaux (60 à 120 cm)								
Oiseaux moyens (120 à 170 cm)								
Grands oiseaux (170 à 300 cm)								

Table : Matrice des catégories "groupe d'espèces" x "gamme de distances" pouvant être évaluées

Source : https://librairie.ademe.fr/energies/9304-evaluation-de-la-performance-des-systemes-de-detection-arret-sda-pour-les-eoliennes.html

Trois niveaux d'analyses

Analyse socle (obligatoire, bonnes conditions) :

- ✓ Arrière plan : fond de ciel au moment de la primo détection
- ✓ Pluviométrie : < à 0,6 mm/10 mn
- ✓ Visibilité : > à 1.100 m

> 100 trajectoires d'oiseaux par groupe d'espèce analysé ;
> 50 valeurs dans la classe de distance la plus élevée où la certification est recherchée.

Option d'analyse 1 (conditions dégradées)

- ✓ Arrière plan : fond de végétation au moment de la primo détection
- ✓ Pluviométrie : > à 0,6 mm/10 mn
- ✓ Visibilité : < à 1.100 m

> 50 trajectoires en conditions dégradées, en plus de l'analyse socle ;

Option d'analyse 2 (variables complémentaires)

- ✓ Elle concerne les 6 autres variables : éclairement lumineux, azimut de détection de l'oiseau, angle de vue vertical du SDA, etc.

> Pour chaque variable additionnelle à tester, 50 trajectoires supplémentaires par rapport à ce qui est demandé dans l'analyse socle.

Source : https://librairie.ademe.fr/energies/9304-evaluation-de-la-performance-des-systemes-de-detection-arret-sda-pour-les-eoliennes.html

Le Protocole du test de terrain

Deux conditions sine qua non sont nécessaires pour que le moyen-tiers de vérification du SDA puisse être considéré comme **robuste et fiable** :

- ✓ L'utilisation de jumelles à télémètre laser intégré (ou LRF, soit Laser Range Finder), pour relever les géolocalisations 3D (longitude, latitude, altitude) des oiseaux tout au long de leurs trajets autour des éoliennes ;
- ✓ La mobilisation simultanée de deux ornithologues, travaillant en équipe sur le terrain (suivi LRF et scruteur de ciel) ;



Cette approche via des observateurs humains présente l'avantage d'être déclinable dans n'importe quel site et pour n'importe quelle espèce/groupe d'espèces. A préparer en amont des essais : choix des périodes de suivis, point d'observation, calibrage, horodatage, fiche de terrain, etc.

Evaluation du taux des faux positifs

Un faux positif correspond à toute détection/classification du SDA ne correspondant pas en réalité à une cible souhaitée dans la zone étudiée. Trois types d'erreurs ont été définies :

- TYPE 1 : Une cible aérienne non-oiseau (ex : un avion) peut être identifiée à tort comme un oiseau – Obligatoire pour la certification ;
- TYPE 2 : Un oiseau peut être classé dans la mauvaise catégorie de taille/espèce ;
- TYPE 3 : Un oiseau peut également être classé dans la mauvaise zone de distance (à risque / hors risque) car la distance est mal estimée ;

Méthode retenue : le double comptage.

Relever simultanément par deux équipes indépendantes d'observateurs les traces des oiseaux dans la zone d'observation. La présence d'un second groupe d'observateurs permet d'estimer la probabilité de détection du premier groupe, ce qui permet in fine d'estimer le nombre total d'oiseaux qui sont réellement passés dans la zone d'observation.

La Certification :

Trois entités indépendantes pour la certification : le fournisseur de SDA, le testeur qui réalise le protocole et les analyses statistiques, la certification qui évalue la bonne mise en œuvre du protocole.

Le SDA n'est pas certifié en tant que tel, c'est l'évaluation de la performance qui est certifiée.

Annexes obligatoires :

- Rapport de tests de performance ;
- Gestion des pannes ;
- Eléments logiciels & informations SDA.



Certificat de conformité – Protocole SDA+ « sortie d'usine »

Organisme certificateur : [Nom, adresse]
Numéro de certificat : [XXXXXXXXXXX]
Date d'émission : [JJ/MM/AAAA]
Valable jusqu'au : [JJ/MM/AAAA] (3 ans maximum sous réserve de non-modification majeure)

IDENTIFICATION DU SYSTEME CERTIFIE

- Fournisseur : [Nom du fournisseur]
- Modèle : [Nom commercial du SDA]
- Version matérielle : [Référence matérielle]
- Version logicielle : [Référence, numéro de version]

REFERENCES DE L'EVALUATION

- Organisme testeur (terrain) : [Nom]
- Organisme testeur (analyse/statistiques) : [Nom]
- Lieu(x) de test : [Parc / site] ; localisation GPS du parc
- Dates : [JJ/MM/AAAA – JJ/MM/AAAA]
- Environnement : [Plaine, montagne, forêt…]

PERIMETRE COUVERT PAR LA CERTIFICATION

- Groupes d'espèces testés : [ex. Classe 3 - Oiseaux moyens, Classe 4 – Grands oiseaux ; etc.]
- Classes de distance évaluées : [ex. 300–350 m ; 400–500 m ; 900-1100m etc.]
- Variables environnementales considérées : [Socle obligatoire / Niveau 1 / Niveau 2]

RESULTATS CERTIFIES, POUR CHAQUE GROUPE D'ESPECES TESTES ET CLASSE DE DISTANCE EVALUEES

- Taux de détection/classification : [XX %] (IC 95 % : [XX–XX %], Q70 : [XX %])
- Taux de faux positifs (type 1) : [XX %]
- Incertitude sur l'évaluation des distances : [XX %] (IC 95 % : [XX–XX %], Q70 : [XX %])
- Limites connues : [ex. non applicable en conditions nocturnes]

CONDITIONS DE VALIDITE

Ce certificat est valable jusqu'au [JJ/MM/AAAA], sous réserve de l'absence de modification majeure du SDA (cf. protocole SDA+ § 6.2.3) ;

Fait à [Ville], le [JJ/MM/AAAA]
Signature et cachet de l'organisme certificateur.

Protocole sur site

La performance globale « sur site » est le produit de 4 probabilités (P1 x P2 x P3 x P4) :

- **P1**: Couverture temporelle : proportion relative de temps de fonctionnement journalier à 360° (pannes partielles & complètes) ;
- **P2**: performance de détection-classification pour la distance à risque définie et l'espèce (groupe) définis par l'arrêté préfectoral ou dans l'étude d'impact ;
- **P3**: Performance du lancement des ordres d'arrêt par le SDA avant la distance à risque définie
- **P4**: Pourcentage des ordres d'arrêt envoyés par le SDA qui génèrent un arrêt déclenché par le SCADA

Pr(Fonctionnement) x Pr(Détection/Classification) x Pr(Transmission) x Pr(Réaction) = Pr(collision évitée)

Exemple fictif pour un SDA ayant une performance assez bonne, pour illustrer l'influence de chaque paramètre sur l'efficacité globale

Fonctionnement	Détection/Classification	Transmission	Réaction	Performance globale
95%	80%	80%	99%	**60%**
80%	80%	80%	99%	**51%**
60%	80%	80%	99%	**38%**

Phase 2 du programme SDA+

- Un appel d'offres est en cours de finalisation pour sélectionner un bureau d'étude, afin de réaliser sur *a minima* 2 années, des évaluations de performance des SDA en « sortie d'usine ».
- A partir de début 2027:
  - Deux sites éoliens devraient être sélectionnés pour les tests, dans 2 contextes paysagers différents ;
  - Des SDA, sur la base d'une participation volontaire des fournisseurs, seront choisis pour être testés sur un ou deux sites éoliens. Plusieurs SDA pourront être testés en même temps.

- **Des premières certifications devraient être délivrées en 2028.**

5. Présentation de l’étude EFFICAS

Plan

1. Présentation de l'étude EFFICAS
2. Objectifs
3. Données utilisées
4. Analyses réalisées
5. Résultats
6. Conclusions

Objectifs de l'étude EFFICAS

L'objectif du projet EFFICAS était :

- de **tester l'hypothèse d'efficacité des SDA à l'échelle française** en analysant les **données de suivi de mortalités disponibles** en France.

- et le cas échéant, d'**estimer le pourcentage moyen de baisse de mortalité** induit par la mise en place d'un SDA sur un parc éolien.

⇒ L'étude EFFICAS n'a pas cherché à démontrer l'inefficacité des SDA.

Test d'hypothèses

EFFICAS a mis en œuvre une **démarche scientifique**, basée sur un test d'hypothèse :

- **Hypothèse nulle (H_0) :** un SDA ne réduit pas les mortalités

En statistique, quand on teste un effet, l'hypothèse nulle est toujours « il n'y a pas d'effet ». (ici on teste un « effet SDA » sur la mortalité)

- **Hypothèse alternative (H_1)** : un SDA réduit les mortalités

Si l'hypothèse alternative est retenue, on a donc une preuve statistiquement robuste de l'efficacité du SDA et donc de son effectivité comme mesure de réduction.

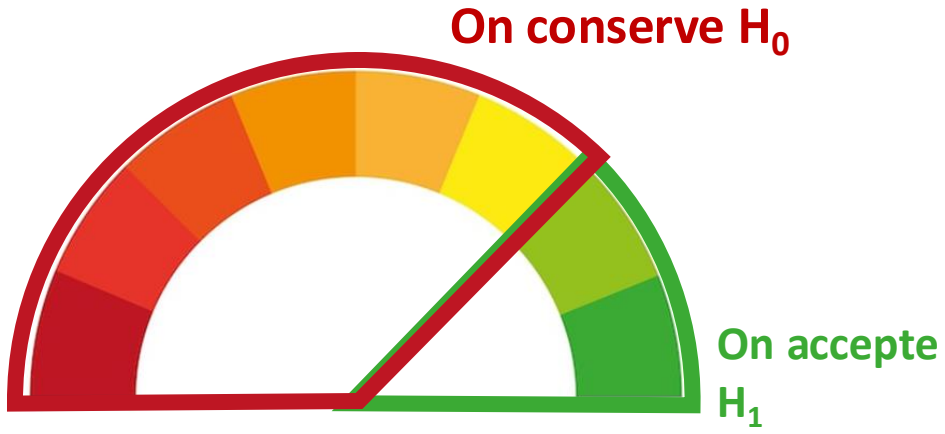
Important : La « **charge de preuve** » concerne H1, pas H_0.
Dans la méthode scientifique, c'est H1 que l'on doit démontrer de façon convaincante.
H_0 est l'hypothèse acceptée *a priori*.

Autrement dit

Degré d'évidence



Test d'hypothèse



Le point de départ sur le degré d'évidence : « on ne sait rien », on favorise l'hypothèse nulle **(H_0).**

- Le curseur « évidence » se déplace à mesure des études qui sont menées ;
- Pour rejeter **H_0** et accepter H_1, il faut suffisamment de preuves sur l'efficacité

Données utilisées dans EFFICAS

- **BDD recensant les parcs équipés de SDA à l'échelle nationale**

Publiée et accessible sur InDoRES (sept 2025)

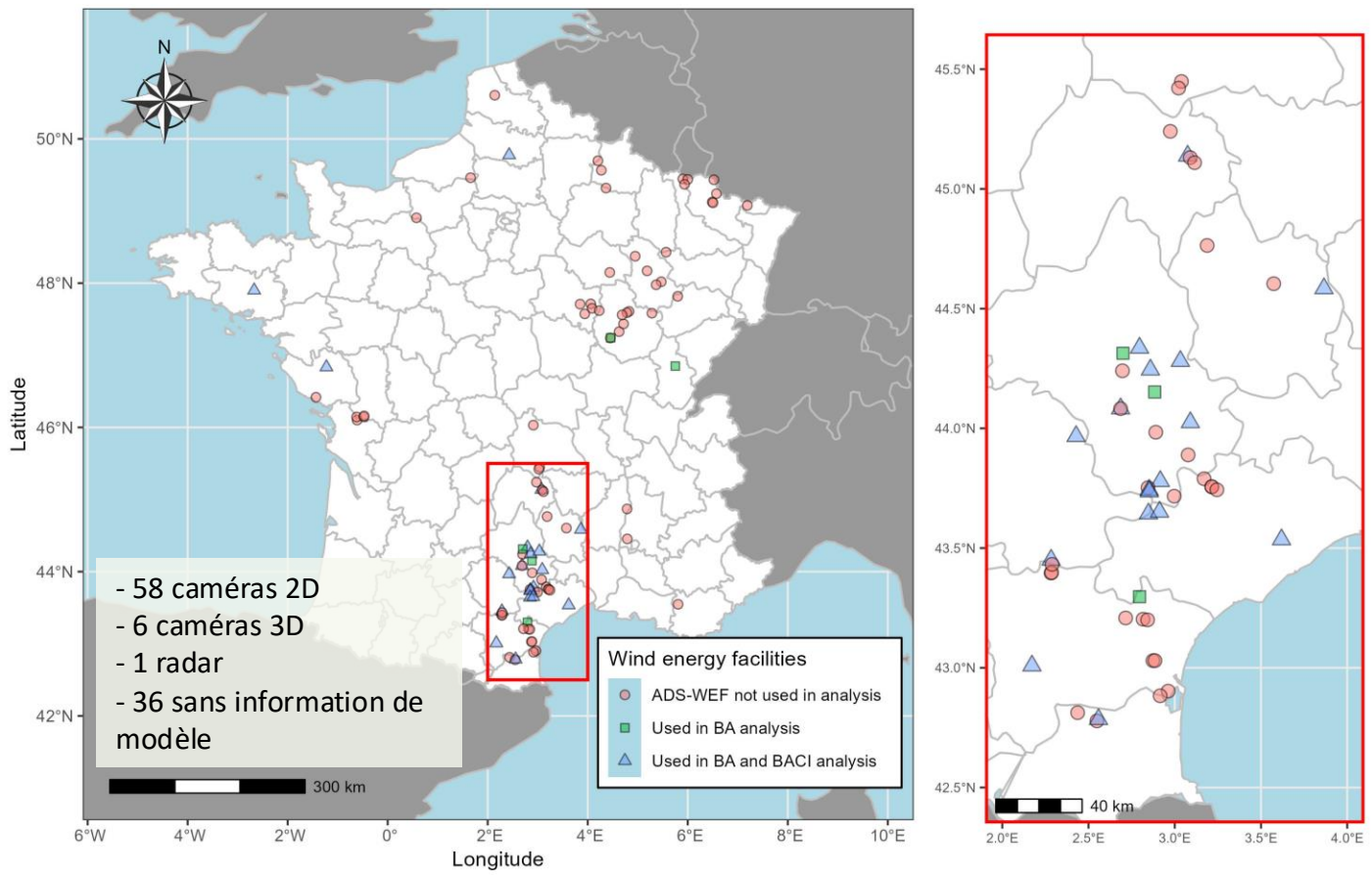
- 123 parcs équipés (non exhaustif) = 101 entités écologiques

Même entité écologique = parcs se trouvant à moins de 2 km l'un de l'autre

- **BDD avec les informations des suivis de mortalité à l'échelle nationale (données brutes)**

Partagée avec le projet APOCOPE (Amélioration de la Protection des Oiseaux et des Chauves-souris et Optimisation de la Production d'Energie Eolienne) et complétée pour certains parcs par le CEFE

Parcs éoliens équipés de SDA en France



Données utilisées dans EFFICAS

Régions	Parcs équipés de SDA	Parcs sans suivi « après »	Parcs sans suivi « avant »	Parcs avec données manquantes	Parcs avec données exploitables
AuRA	9 (8)	5 (4)	0	2	2
BFC	17 (15)	8 (6)	4	3	2
Bretagne	1	0	0	0	1
Grand-Est	21 (19)	7	11 (10)	3 (2)	0
Haut-de-France	2	0	0	1	1
Normandie	2	0	1	1	0
Nouvelle-Aquitaine	5	0	5	0	0
Occitanie	62 (45)	8 (7)	15 (13)	6	33 (19)
PACA	1	0	1	0	0
Pays de la Loire	3	1	0	1	1
TOTAUX	**123 (101)**	29 (25)	37 (34)	17 (16)	40 (26)

Entre parenthèse = nombre de parcs en termes d'**entité écologique**

Au final :
26 parcs (entités écologiques) avaient des données exploitables

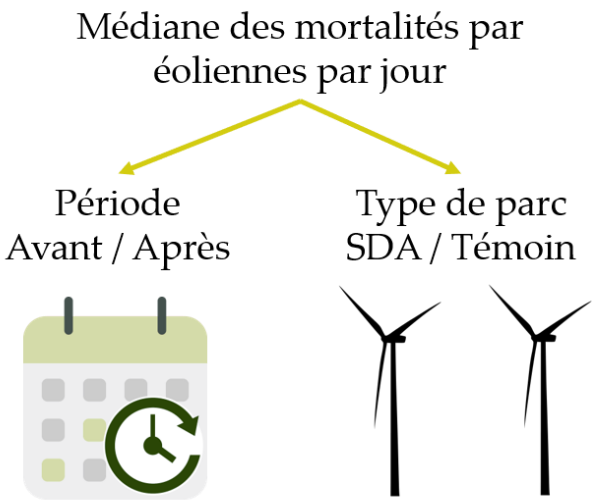
Ces 26 parcs correspondent à 40 entités juridiques différentes

Analyses réalisées dans EFFICAS

- Uniquement des caméras 2D sauf un parc (3D) : analyses réalisées uniquement sur les 2D
- Estimation des **mortalités réelles** avec Evidence of Absence : **prise en compte des biais** de persistance, détection de l'observateur, surface, effort d'échantillonnage

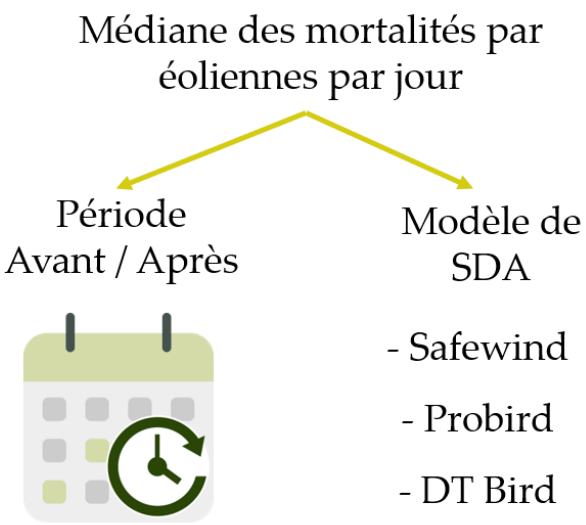
➔ permet la prise en compte des incertitudes

Before-After-Control-Impact



N = 20 parcs équipés + 20 parcs témoins

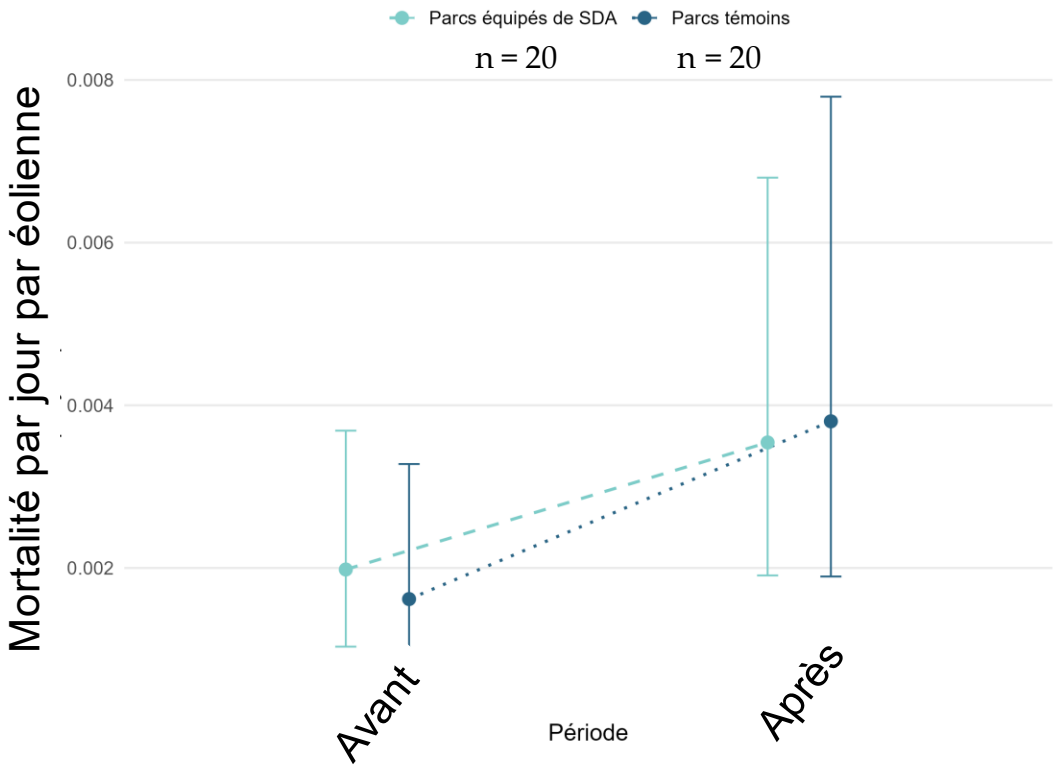
Before-After



N = 25 parcs équipés

Résultats de EFFICAS

→ Analyse BACI sur espèces avec envergure supérieure à 100 cm



Taux de changement mortalité avant/après

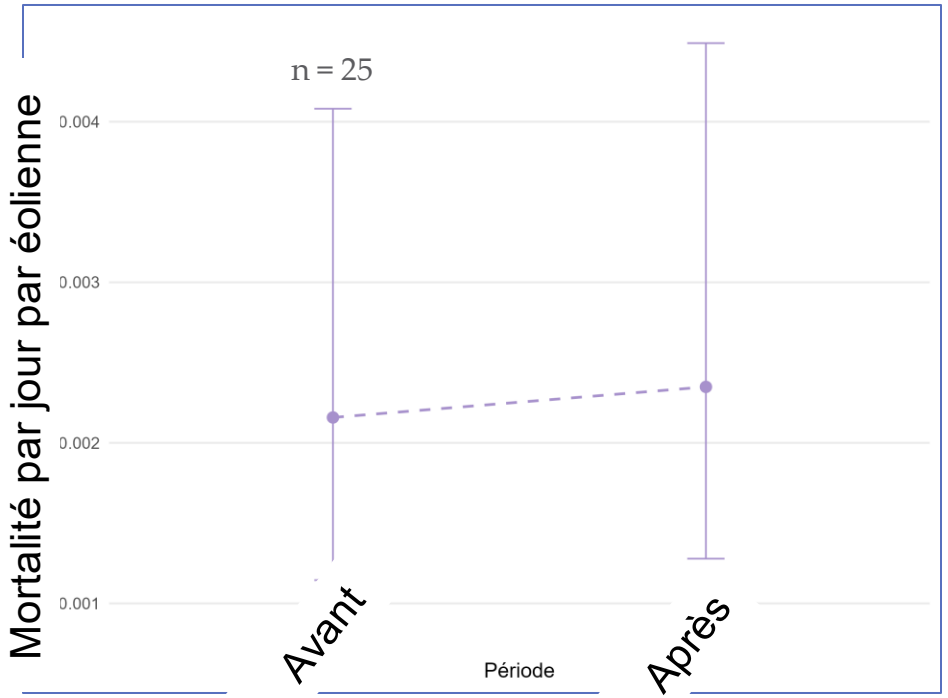
	Estimation	Borne basse IC95%	Borne haute IC95%
Parc SDA	+80%	+1%	+214%
Parc témoin	+134%	+21%	+351%
Différence relative	-24%	-66%	+76%

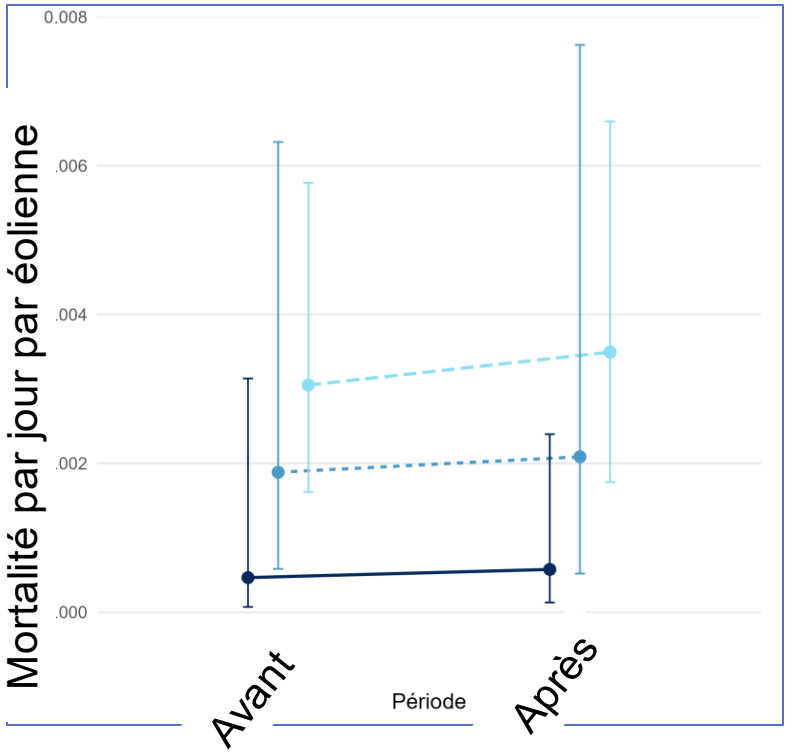
→ Pas de différence significative avant/après SDA

→ Mêmes résultats pour d'autres classes de taille d'oiseaux

Résultats de EFFICAS

→ Analyse Avant-Après sur espèces avec envergure supérieure à 100 cm





→ Pas de différence significative avant/après SDA

→ Mêmes résultats pour d'autres classes de taille d'oiseaux

Bilan des résultats de EFFICAS

- **Pas de réduction significative** du nombre de mortalités avant et après mise en place des SDA testés (2D) sur les parcs éoliens terrestres

- Est-ce lié à un manque de puissance statistique ?

➔ Des tests de puissance ont été réalisées depuis.

➔ Réponse : non, car puissance plutôt élevée

➔ Tests de puissance basé sur niveau de mortalité grandes espèces (~3,5 mortalités/an ; soit ~1 cadavre retrouvé chaque année)

➔ Puissance statistique très élevée, même pour des niveaux d'efficacité faiblement modérés (30%)

➔ Si les SDA testés étaient modérément ou hautement efficaces, l'étude aurait très certainement obtenu des résultats significatifs

Niveau efficacité (théorique) SDA	Puissance statistique (EFFICAS)
10%	30%
20%	53%
30%	79%
40%	95%
50%	100%
60%	100%
70%	100%

Bilan des résultats de EFFICAS

- **Pas de réduction significative** du nombre de mortalités avant et après mise en place des SDA via les technologies 2D sur les parcs éoliens terrestres

- Plusieurs hypothèses pour expliquer l'absence de démonstration de l'efficacité :
  - distance de détection trop faible et/ou temps d'arrêt machine trop long
  - pannes non détectées
  - collisions même avec des éoliennes ralenties ou arrêtées

- Ce résultat concerne certains systèmes installés entre 2018 et 2024 (trois marques/modèles utilisant des caméras 2D).

- L'étude n'apporte aucun élément en faveur ou en défaveur des systèmes basés sur d'autres algorithmes et technologies (notamment 3D et radar).

Que peut-on conclure des résultats

- L'étude EFFICAS ne prouve pas l'absence totale d'effet des SDA.
- Mais elle **indique clairement** une **absence de forte efficacité** pour les systèmes évalués.

AVANT EFFICAS

On ne sait rien

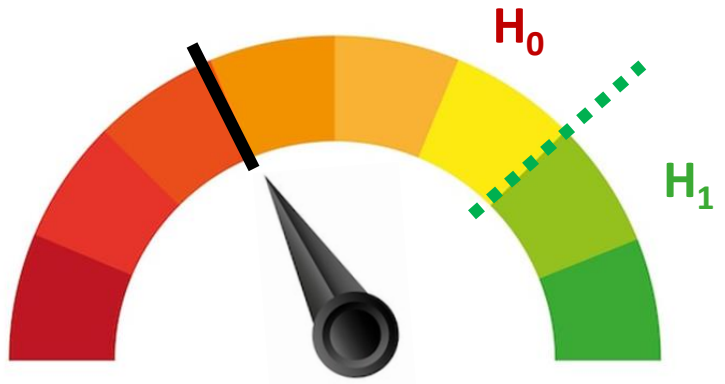


Certitude
SDA **pas** efficace

Certitude
SDA efficace

APRES EFFICAS

Evidence qui penche plutôt vers l'absence d'une forte efficacité de certains systèmes 2D testés



- **Ces résultats appellent à amplifier les efforts de R&D et d'évaluation de l'efficacité des SDA.**

Perspectives et pistes d’actions

- Améliorer les **garanties de performance des SDA** installés :

  (i) par la certification de performance à l'échelle des dispositifs,

  (ii) en assurant le suivi du fonctionnement à l'échelle des parcs éoliens.

- Mettre en place les **conditions pour une nouvelle évaluation nationale de leur efficacité** en s'appuyant sur les enseignements de l'étude Efficas :

  (i) Objectifs : Quelle puissance statistique? Quelles représentativités technologiques, biogéographiques, …?

  (ii) Méthodes : Quel protocole harmonisé (BACI, modalités de suivi, …) ? Quelles données, notamment les paramètres opérationnels, et quelle capitalisation?

Ces actions nécessitent un engagement et la collaboration active des professionnels.

Merci de votre attention



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

OFB
OFFICE FRANÇAIS DE LA BIODIVERSITÉ

ADEME
AGENCE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

ANNEXES

- Quelles différences entre les deux protocoles ?

	Sortie d'usine	Sur site (exigences locales + abaque)
Objectif	Comparer la performance entre SDA dans des conditions similaires	Evaluer la performance pour un SDA installé sur un parc éolien, et pour un groupe d'espèces ciblé
Etapes de la performance évaluées	Détection / classification	Couverture temporelle X Détection/classification X Pourcentage d'arrêt avant la distance à risque X Réaction du SCADA
Distances évaluées	Classes de distance (choisies par le fournisseur SDA)	A une distance spécifique (déterminé par les autorités locales)
Définition distance	Distance au SDA	Distance aux éoliennes
Conditions (météo, etc.) évaluées	Conditions favorables = partie socle, obligatoire. Autres conditions : analyses optionnelles.	Conditions représentatives du site
Terrain + analyses	Travail sur site: similaire – Analyse des données: très similaire	
Coût supportée par :	Le fournisseur de SDA	L'opérateur du parc éolien

Traitement des données et analyses statistiques

- Mise en correspondance des données, constitution du jeu de données final ;
- Traitements statistiques :
  - L'estimation des probabilités de détection/classification avant une certaine distance se fait au moyen d'un Modèle Linéaire Généralisé (GML). Les estimations produites utilisent l'ensemble des données collectées, via l'estimation de régression pour chaque variable explicative du modèle.

    Par exemple, même si l'estimation qui nous intéresse ne concerne qu'une classe de distance, l'analyse tirera bénéfice de toutes les données, y compris celles concernant d'autres classes de distances car ces dernières informent le coefficient de régression [à estimer] qui détermine la relation (et donc la courbe) entre la performance et la distance

Tests de puissance statistique

1) Puissance statistique de l'étude EFFICAS :

➔ Analyse basée sur le niveau de mortalité des grandes espèces (~3,5 mortalités/an ; soit ~1 cadavre retrouvé chaque année)

➔ Puissance statistique très élevée pour de bons niveaux d'efficacité (> 60%)

➔ Si les SDA 2D étaient très efficaces, l'étude EFFICAS aurait très certainement obtenu des résultats significatifs

Niveau efficacité (théorique) SDA	Puissance statistique (EFFICAS)
10%	30%
20%	53%
30%	79%
40%	95%
50%	100%
60%	100%
70%	100%

2) En visant une puissance statistique de 80%, quel niveau d'efficacité peut-on espérer détecter avec quelle taille d'échantillon (en BACI) ?

➔ Avec 20 parcs éoliens (= EFFICAS), on peut espérer détecter une efficacité de ~55%.
➔ Avec 40 parcs éoliens, on peut espérer détecter une efficacité de ~40%.
➔ Avec 60 parcs éoliens, on peut espérer détecter une efficacité de ~32%.

Important : quel niveau d'efficacité minimum attendu par les services de l'Etat pour cette mesure de réduction ?