

Parmi les mesures de réduction des impacts des éoliennes sur les espèces volantes, les SDA (systèmes de détection-arrêt) : quelle est leur efficacité réelle ? Perspectives

Résumé exécutif :

Depuis les années 2010, les impacts significatifs de l'éolien terrestre sur les oiseaux et les chauves-souris sont établis, alors même que l'obligation légale de ne pas détruire des espèces protégées demeure.

Pour réduire ces impacts, la filière a généralisé les bridages chiroptères et surtout les systèmes de détection-arrêt (SDA), utilisés pour requalifier des impacts bruts importants en impacts résiduels « non significatifs ».

Or, tant la LPO que l'OFB au regard des mortalités persistantes dans des parcs équipés de SDA d'une part, les travaux scientifiques d'autre part, mettent en doute l'efficacité réelle de ces dispositifs.

Le programme **MAPE** (CNRS) a ainsi montré que les SDA souffrent de limites structurelles : détection insuffisante selon les espèces, difficultés d'identification, faible performance sur les petites espèces ainsi que sur les migrateurs nocturnes, et forte dépendance aux conditions environnementales (caractéristiques de l'environnement du projet X caractéristiques des espèces fréquentant la zone du projet).

Il est à déplorer que les outils mis à la disposition des porteurs de projets et des DREAL par le programme MAPE (EOLDIST, EOLPOP) ne soient jamais utilisés dans les dossiers.

La jurisprudence administrative reconnaît régulièrement, au regard des caractéristiques contextualisées des projets, l'absence d'efficacité de ces SDA.

Le rapport **EFFICAS** (CNRS, déc. 2025), fondé sur une méthodologie robuste, ne met en évidence aucune réduction statistiquement significative des mortalités après installation des SDA. Enfin, le lancement discret d'un programme **SDA+** par l'OFB et l'ADEME confirme que l'efficacité des SDA n'est pas considérée comme établie, contrairement à ce que prétend la filière (France renouvelables, SER) qui se garde bien, en revanche, d'apporter la moindre preuve contextualisée de l'efficacité de ces systèmes, en compris en technologie SDA 3D.

En conséquence, il appartient au porteur de projet de démontrer, espèce par espèce et site par site, l'efficacité effective du SDA proposé, faute de quoi ce dernier ne pourra pas être tenu pour une mesure de réduction suffisante.

Introduction :

A partir des années 2010-2015, une prise de conscience s'est opérée des impacts de l'éolien terrestre sur les espèces volantes, au titre du risque de collision ou barotraumatisme notamment.

Il s'y est alors ajouté le constat qu'une obligation théoriquement absolue (réf. Directive UE et article L 411-1 du code de l'environnement) à savoir de ne pas détruire ni perturber intentionnellement des espèces protégées (sans oublier leurs habitats) n'était pas respectée.

Sont alors apparus deux grands types de mesures de réduction des impacts bruts, impacts qui ne pouvaient plus être niés au regard des rapports de plusieurs ONG incluant la LPO :

- Les bridages chiroptères : pour faire simple, un arrêt des machines la nuit selon des configurations météo précisées dans les arrêtés accordant les projets ;
- Les systèmes SDA - systèmes de détection arrêt ou régulation

La filière éolienne et les DREAL se sont emparés de cette « opportunité », qui leur permettait avantagement de transformer un impact brut fort, assez fort ou modéré en un impact résiduel (résiduel = après mesures de réduction) non significatif ou nul ou encore négligeable.

Toutefois :

- La LPO et d'autres acteurs officiels parmi lesquels ce qui devait devenir l'OFB ont émis un doute sur l'efficacité réelle de ces dispositifs

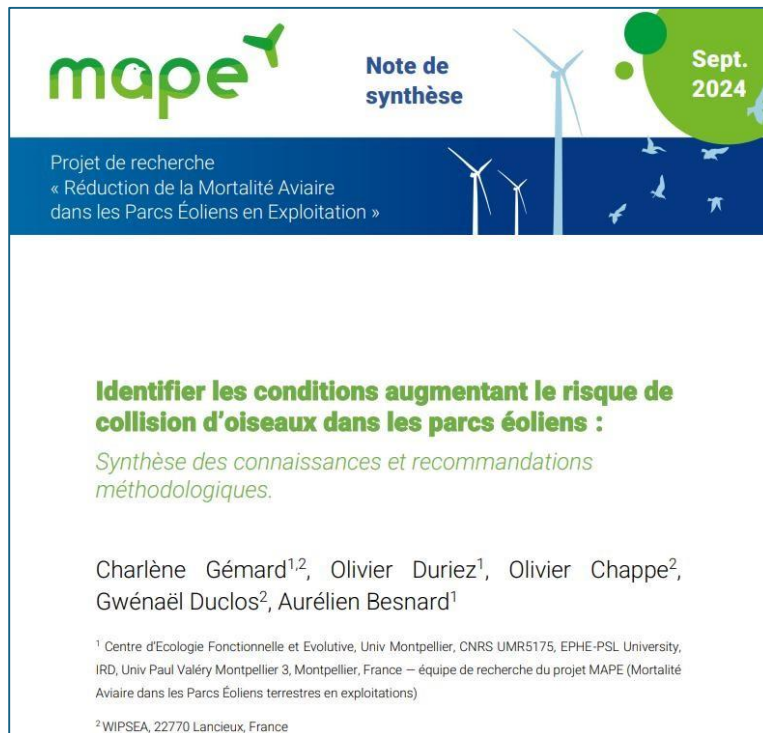
Il en est résulté le programme MAPE (Mortalité aviaire des parcs éoliens en exploitation) piloté par le CNRS avec la participation de la filière et du secteur environnementaliste. **Ce programme, arrêté le 16 janvier 2025 à la demande de la filière qui entretemps avait compris que les résultats du programme ne lui étaient pas favorables, est l'objet du présent article.**

- Le Conseil d'Etat a émis le 9 décembre 2022 dans son avis Sud-Artois n°463563 l'exigence d'une effectivité des mesures de réduction prescrites. « Effectivité », le mot a un sens.

I- Quelles sont les conclusions du programme MAPE ?

Les conclusions du programme MAPE apparaissent dans une note de synthèse ¹ publiée en septembre 2024 :

¹ https://mape.cnrs.fr/wp-content/uploads/2024/10/MAPE_WP1R1_synthese-avec-template_v3-1.pdf



En résumé :

Malgré leur mise en place sur certains parcs, des mortalités par collision sont toujours constatées sur certains parcs équipés de SDA. Cette persistance des mortalités pose la question de l'efficacité de ces dispositifs à réduire de manière « significative » les impacts bruts significatifs existants pour de nombreuses espèces ayant à la fois des enjeux de conservation élevés et une sensibilité élevée au risque de collision avec les éoliennes, et particulièrement les éoliennes les plus récentes ayant un diamètre rotor élevé, a fortiori lorsqu'il s'y ajoute une garde au sol faible.

Quatre points sont à améliorer, et de manière différenciée autrement dit adaptée à chaque espèce d'oiseaux : l'amélioration des estimations de distance et de hauteur de vol de l'oiseau, l'amélioration de l'identification et de la classification des oiseaux, la détection et l'identification des espèces de petite envergure, la détection des migrateurs nocturnes enfin.

Concrètement :

1. il existe un nombre considérable de conditions techniques pour que l'objectif d'un *impact insuffisamment caractérisé* grâce à un SDA soit effectivement atteint, en tous les cas pour chaque espèce fréquentant la zone du projet en raison des fonctionnalités que celle-ci lui offre, espèce ayant à la fois des enjeux de conservation élevés et une sensibilité significative à l'éolien, notamment en raison des facteurs qui augmentent le risque de collision, des facteurs qui diffèrent fortement d'une espèce à l'autre.

Des différences qui sont bien naturelles, à la condition d'accepter d'y réfléchir, ce qui n'est pas le fort du ministère en charge de l'environnement, et encore moins de la filière éolienne. De sorte qu'en définitive un système SDA ne peut pas faire l'intégrale - au sens mathématique - de ces conditions pour toutes les espèces les plus vulnérables présentes dans l'aire d'étude rapprochée.

2. Parmi les facteurs qui augmentent le risque de collision par le fait qu'ils ne sont pas pris en compte par le paramétrage technique de ces systèmes d'une manière adaptée à toutes les espèces-cibles entrant dans ce paramétrage, il figure la perception visuelle de chaque espèce (sensibilité aux contrastes achromatiques, perception visuelle du mouvement rotatoire et forme du champ visuel),

nécessairement différenciée, mais aussi ses capacités cognitives, sa morphologie alaire et donc son comportement de vol en situation « normale ».

3. Il s’y ajoute des facteurs, tenant soit à des comportements spécifiques de l’espèce en période nuptiale notamment, soit à la phénologie d’activité de l’espèce (avec une constante : le niveau d’activité est toujours plus intense en matinée), soit enfin aux pics de migration pré- et postnuptiaux. Des facteurs nécessairement différenciés selon l’espèce, sans oublier le comportement « adolescent » des juvéniles, qui de fait sont particulièrement vulnérables au moment des périodes d’envol.
4. Il faut enfin tenir compte des caractéristiques de l’environnement, variables, dans lequel évoluent ces différentes espèces : le relief, la présence ou non d’ascendances orographiques ou thermiques pour prendre de l’altitude, et enfin les conditions météorologiques (humidité, direction et vitesse du vent, pression atmosphérique) qui influent sur leur perception visuelle, ici encore de manière différenciée.

Pour en savoir plus :

Lire la note de synthèse, ou contactez-nous sur contact@ventdecolere.org

Qu’en dit la jurisprudence ?

L’inefficacité de cette mesure de réduction a été reconnue, de manière contextualisée, par le Conseil d’Etat (27 décembre 2022, n° 456293) puis par plusieurs Cours Administratives d’Appel :

CAA Marseille, 10 juin 2022, n° 20MA00467
CAA Douai, 22 mars 2022, 20DA00847
CAA Marseille, 24 juin 2021, n°20MA04883
CAA de Toulouse, 17 mai 2023, n° 21TL21972
CAA Bordeaux, 28 novembre 2023, n° 21BX01062
CAA de Bordeaux, 23 mai 2024, n° 21BX03714
CAA Toulouse, 28 mai 2025, n°23TL01481 et n°23TL01011
CAA Toulouse 27 mai 2025, n°24TL01764

D’autres Cours, de manière contextualisées, sont allées dans un sens différent :

CAA Toulouse, 26 juin 2025, n°23TL01822
CAA Nancy, 3 avril 2025, n°19NC01647
CAA Toulouse, 17 juillet 2025, n° 24TL01004

Qu’en dit la vraie vie ?

Les retours de terrain de parcs équipés de SDA sont mauvais :

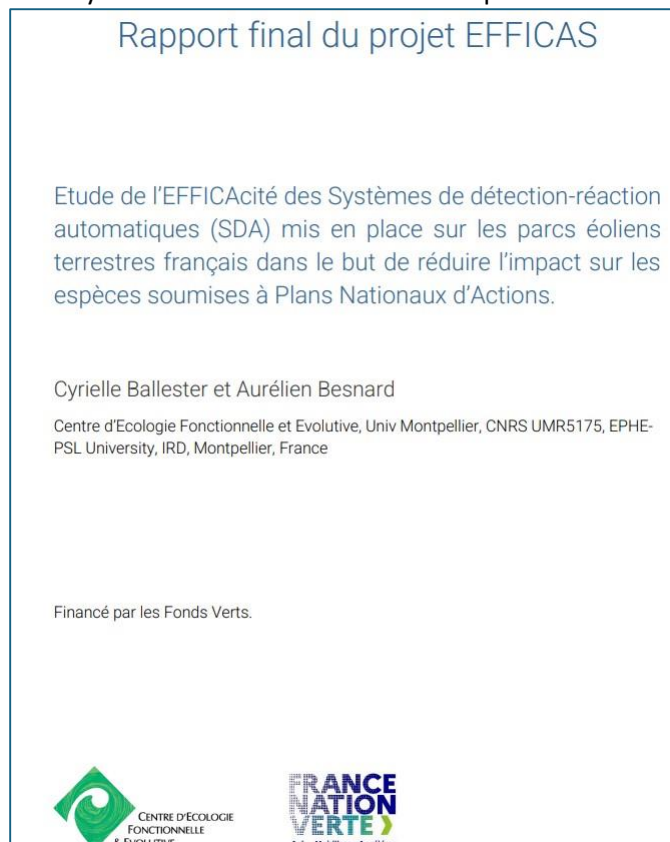
- La LPO a comptabilisé les nombreuses collisions observées sur un parc éolien – celui de La Baume en Aveyron - depuis qu’il s’est doté en 2020 du dispositif SDA « SAFEWIND » et conclut que :
« Ces collisions montrent que le dispositif n’est pas en mesure de détecter en temps réel toutes les intrusions aériennes d’une cible autour et au sein même du rotor. Si ces espèces ont pu être heurtées par les éoliennes alors que SAFEWIND était opérationnel, il est difficile d’imaginer que le risque n’existe pas pour les espèces de grands rapaces patrimoniales des Grands Causses. Et, quand bien même le dispositif détecterait la présence de l’oiseau, la réduction de la vitesse des pales des éoliennes générée par SAFEWIND ne suffirait pas à exclure le risque de collision avec des espèces aussi massives que les grands vautours, dont l’agilité en vol n’est pas suffisante pour éviter la collision, même lorsque les éoliennes sont mises en drapeau. Les collisions de Vautours fauves en 2020, 2021, 2022, le démontrent ».
L’autorisation d’exploiter ce parc a été annulée par la juridiction administrative le 27 mai 2025 (n°24TL01764, précité)

- Il est constaté que les espèces de petite et moyenne envergure (en particulier les petits faucons) soit ne sont pas détectées parce que leurs caractéristiques morphologiques n'entrent pas dans le paramétrage du système choisi, soit sont détectées trop tardivement par le système vidéo de sorte qu'une fois entrées dans la sphère de détection ces espèces ont déjà atteint les pâles avant que les éoliennes n'aient eu le temps de s'arrêter ou de se brider.
- Selon l'OFB l'efficacité des SDA n'est « pas encore clairement établie ».²
- les travaux du programme MAPE ont montré combien l'efficacité d'un SDA dépendait de paramètres mesurables (distance de détection, vitesse de vol, temps d'arrêt, etc.) sont rarement documentés dans les dossiers. Pourtant, il est constaté que ni la filière ni les DREAL n'utilise le programmes EOLDIST permettant de déterminer les distances minimales de détection de 163 espèces. ?
De même ils n'est jamais utilisé le programme EOLPOP mis à leur disposition pour mesurer l'effet des mortalités aviaires sur la viabilité d'une population.
- Enfin, le rapport EFFICAS évoqué ci-dessous permet de compléter les analyses in vivo/ in mortem.

II- Le rapport EFFICAS ³ du CNRS :

Que dit le rapport EFFICAS ?

Le rapport EFFICAS porté par deux chercheurs du CEFE-CNRS Cyrielle Ballester et Aurélien Besnard, qui visait à évaluer l'efficacité des systèmes SDA a été officiellement présenté en décembre 2025 :



Voir également ce post de la LPO sur LinkedIn :

² Éoliennes et biodiversité - Synthèse des connaissances sur les impacts et les moyens de les atténuer | Office français de la biodiversité ³
https://eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/rapport_final_efficas_12_12_2025.pdf

Cette recherche a mobilisé - parmi les 123 parcs éoliens disposant d'un SDA - 26 parcs exploitables au regard des critères d'analyse rigoureux posés par les auteurs de l'étude.

Les analyses réalisées selon la méthode Before-AfterControl-Impact (BACI) parc par parc ne montrent aucune réduction statistiquement significative des mortalités après installation des SDA. Les intervalles d'incertitude sont très larges, et certaines tendances before-after suggèrent même une augmentation.

Le rapport a, par souci de transparence scientifique, souligné ses propres limites et imperfections, incluant un échantillon limité quoique déjà significatif (26 parcs) et une quasi-exclusivité des systèmes 2D empêchant que ses conclusions soient généralisées aux technologies 3D ou radar.

Que faut-il alors penser des notes publiées par la filière ?

La filière (France Renouvelables ; syndicat des énergies renouvelables autrement appelé SER) y voyant une menace pour ses intérêts financiers a commencé à produire devant certaines CAA deux notes séparées quoique convergentes ³.

Ces organisations critiquent la faiblesse de l'échantillon, l'hétérogénéité des données, l'absence de logs opérationnels et le mélange des technologies. Elles affirment que le rapport EFFICAS ne prouverait pas l'inefficacité des SDA, manquant de puissance pour conclure.

Toutefois :

- aucune de ces deux notes ne fournit de preuve positive d'efficacité des SDA : elles se bornent à émettre un doute sur le rapport, sans apporter de démonstration contraire.
- EFFICAS repose sur une méthodologie pertinente (BACI), et les critiques formulées sur l'agrégation des espèces ne sont pas fondées puisque EFFICAS propose aussi des analyses par classes d'envergure.

-
- quant aux angles morts opérationnels évoqués par ces organisations (données de paramétrage, disponibilité, pannes ou couplage SCADA), ils résultent avant tout de l'absence de partage de ces données par la filière, comme il est souligné par les auteurs de l'étude.

En définitive, c'est à l'étude d'impact qu'il incombe de démontrer de manière contextualisée l'effectivité des mesures ERC qu'ils proposent, et il est de jurisprudence constante que doivent être censurés les dispositifs dont l'efficacité n'est pas établie par leurs promoteurs.

Conclusion :

Si EFFICAS ne prouve pas une inefficacité absolue et universelle (par principe) des SDA, en revanche aucune preuve d'efficacité des SDA 2D en conditions réelles et donc transposables n'existe aujourd'hui.

Encore moins pour les SDA 3D, étant précisé que l'étude EFFICAS a pu s'intéresser à 1 parc avec SDA 3D et indique à son propos que :

« les résultats (présentés) sont cohérents avec ceux de l'étude de Huso et Dalthorp (2022), qui ont réanalysé les données d'un parc équipé 21 d'Identiflight sans observer de différence significative entre les mortalités avant et après la mise en service du SDA. »

Conclusion plus générale :

C'est au porteur de projet qu'il incombe de démontrer l'effectivité du SDA pour chaque espèce concernée, de manière contextualisée au site projeté, avec la technologie et ce paramétrage, faute de quoi la mesure SDA ne pourra pas, en toute rigueur, être tenue pour une mesure de réduction suffisante.

Epilogue :

³Pour autant elles ne les ont pas publiées sur leurs sites internet respectifs.

L'OFB et l'Ademe ont engagé début 2025 un programme SDA +, destiné à structurer un protocole d'évaluation des SDA permettant aux concepteurs d'apporter des éléments d'évaluation comparables et homogènes, et à assister les opérateurs dans leurs choix de ces systèmes.

Le programme est composé des missions suivantes :

□ Co-construction avec les professionnels d'un processus d'évaluation et de certification de la performance des SDA, indépendamment du contexte environnemental de l'installation (mission 1) □ Préfiguration d'une expérimentation de ce processus d'évaluation et de certification sur sites-tests □ Comparaison des meilleures modalités possibles d'évaluation de la performance des SDA une fois installés dans les parcs éoliens et accord des parties prenantes autour d'une proposition d'un protocole standardisé.

Un rapport **ÉVALUATION DE LA PERFORMANCE DES SYSTEMES DE DETECTION ARRET (SDA) POUR LES EOLIENNES** correspondant à la mission 1 est sorti en avril 2026, réalisé par Ecosphère⁴. Il propose un processus de certification de la performance des SDA en sortie d'usine, cette performance étant définie comme la probabilité combinée que le système détecte et classe un individu d'une espèce ou d'une classe d'oiseau cible avant une certaine distance.

Inspiré du *Protocole d'évaluation des performances des systèmes de détection-réaction de mai 2023; Protocole « fournisseur »* (l'une des productions du programme MAPE), ce rapport permet de donner une assurance que tel système atteint au minimum tel niveau de performance mesurable dans des conditions standardisées, mais il ne permet en aucun cas d'assurer que ce système réduira la mortalité de telles espèces sur tel site. Les très petits oiseaux en sont exclus.

Il évalue les performances nominales et fonctionnelles d'un SDA mais il n'a pas vocation à évaluer son efficacité définie comme la capacité de réduction des mortalités.

Le fait même que ce programme vise à *construire* un protocole d'évaluation montre que l'efficacité des SDA n'est pas considérée comme établie.

Pour en savoir plus, et étudier votre cas particulier : écrivez à contact@ventdecolere.org

⁴ <https://librairie.ademe.fr/energies/9304-evaluation-de-la-performance-des-systemes-de-detection-arret-sda-pour-les-eoliennes.html>