

**Projet parc éolien Grands Communaux  
Les communes d'Antheuil et de Saint-Jean-de-Bœuf**

**Changement climatique, incendies de forêt, éoliennes  
et Natura 2000 : les risques**



La vallée de l'Ouche vue depuis Saint-Jean-de-Bœuf

**3e édition, Janvier 2024**

**Nicola J Hunt, Association Veripoint Vert  
7 bis, rue du Chapeau Rouge, 21000 Dijon**

## Sommaire

Sommaire .....	1
I. Résumé .....	2
II. Recherche sur le changement climatique .....	3
III. Les méga-feux liés au changement climatique .....	5
IV. Changement climatique, foudre et feux de forêt .....	7
V. Les facteurs qui rendent les éoliennes inflammables.....	16
VI. Incendies d'éoliennes et incendies dans leur voisinage immédiat, 2022 .....	22
VII. Pales d'éoliennes volantes et risques d'incendie de forêt.....	31
VIII. Incendies criminels .....	33
IX. Responsabilité, risques et réputation .....	37
X. Les risques d'incendie et le « repowering » .....	43
XI. Construction de parcs éoliens et risques d'incendie de forêt .....	45
XII. Des risques d'incendie liés à des contrôles de maintenance.....	46
XIII. Risque d'incendie et îlots de sénescence .....	47
XIV. Sécurité, maintenance et cyberattaques .....	50
XV. Natura 2000 et les incendies de forêt .....	53
Annexe A. Exemples d'incendies d'éoliennes en France (2018 - 2020).....	55
Annexe B. Feux d'éoliennes dans les forêts et feux de brousse : exemples internationaux ...	57
Annexe C. Feux de forêts en Bourgogne .....	60
Annexe F. Incendies dans les forêts de sapins .....	62
Annexe G. Quand la forêt s'embrase ! .....	64
Annexe I. Risque pour la faune et la flore sauvage .....	65
Annexe J. Illustration de la zone d'exclusion légale pour les canadiens .....	67

## I. Résumé

En posant les bonnes questions au bon moment, il est possible d'éviter les catastrophes.

Quels sont les risques d'incendie associés à l'implantation d'éoliennes dans et autour des forêts Natura 2000 de la Vallée de l'Ouche et les forêts environnantes.

Les éoliennes seront-elles à l'origine d'un désastre à venir ?

L'enquête publique des Grands Communaux est une bonne occasion d'attirer l'attention sur cette question qui doit être débattue et discutée, ainsi que de faire l'objet d'un engagement politique.

L'étude d'impact met en évidence les faiblesses du processus d'évaluation actuel lorsqu'il s'agit d'évaluer les risques à venir sur une période de 20 à 25 ans.

Il est clair que l'impact du changement climatique s'accélère et avec lui, le risque de feux de forêt. Comme le note le rapport de la MRAe : « Compte tenu de la localisation du projet dans une forêt, relativement ventée selon le dossier, le risque d'incendie aurait pu être développé davantage, dans le contexte d'une probable aggravation du risque, liée au changement climatique. »

Il est donc préoccupant de constater que dans [le rapport de la MRAe sur le projet de parc éolien des Grands Communaux](#)<sup>1</sup>, il est noté que l'étude d'impact de RES n'aborde que brièvement la question du changement climatique et soutient que **le projet est peu vulnérable au changement du fait de sa durée de vie relativement courte.**

---

<sup>1</sup> [AVIS 2022APBF](#), MRAe 18/03/2022.

## II. Recherche sur le changement climatique

### Accélération du changement climatique

De nombreux scientifiques affirment aujourd'hui que le changement climatique se produit plus rapidement que prévu et que les températures sans précédent et les incendies de forêt observés en Europe cet été sont le résultat de cette accélération. Cependant, les risques que cette nouvelle réalité climatique entraîne ne sont pas pris en compte dans les décisions relatives au développement de l'énergie éolienne. En particulier, les risques liés à l'installation d'éoliennes dans nos forêts de plus en plus inflammables sont ignorés.

Un rapport des Nations unies en février 2022 indique que [les feux de forêt pourraient augmenter](#)<sup>2</sup> de 14 % d'ici 2030 puis de 30 % en 2050. Les chercheurs désignent tout particulièrement ces feux de forêt « inhabituels » qui constituent « un risque pour la société, l'économie ou l'environnement, » dans la mesure où ils deviennent désormais beaucoup plus résistants aux techniques habituellement employées pour les éteindre.

Il existe une pléthore de recherches académiques pour soutenir le lien entre le changement climatique et [l'augmentation des risques d'incendie](#)<sup>3</sup> et des feux de forêt en particulier.

[Une étude du World Wildlife Fund for Nature \(WWF\)](#)<sup>4</sup> et du Boston Consulting Group (BCG) montre que le nombre d'incendies de forêts dans le monde a augmenté de 13% au cours du premier trimestre 2020 par rapport à 2019, qui était déjà une année record.

La recherche dit : « Feux de forêt : Ces dernières années, de grands incendies de forêt ont touché plusieurs régions d'Europe du Nord et de l'Ouest où les incendies n'étaient pas fréquents par le passé. L'augmentation relative du risque d'incendie devrait être particulièrement importante en Europe occidentale et centrale... »

Dans [un article de ScienceDaily](#)<sup>5</sup> en 2020, Dr Matthew Jones, spécialiste de l'impact du changement climatique sur les incendies de forêt à l'université d'East Anglia, Royaume-Uni, déclare sur la question d'une augmentation mondiale de la fréquence et de la gravité des incendies de forêts : « Cependant, il est également prouvé que les humains ont un potentiel important pour contrôler la façon dont ce risque d'incendie se traduit en activité de feu, en particulier par des décisions de gestion des terres et des sources d'allumage. »

---

<sup>2</sup> [Spreading like Wildfire: The Rising Threat of Extraordinary Landscape Fires](#) (UNEP et GRID-Arendal, 02/2022)

<sup>3</sup> The Conversation, 27/10/2020 : [How the 2020 wildfire season got so extreme](#)

<sup>4</sup> [Fires, Forests & the Future](#), WWF & Boston Consulting Group 2020

<sup>5</sup> Science Daily, 14/01/2020 : [Climate change increases the risk of wildfires confirms new review](#)

Dans le même article, Le professeur Iain Colin Prentice, titulaire de la chaire Biosphère et impacts climatiques et directeur du Leverhulme Centre for Wildfires, Environment and Society, à Imperial College London, ajoute : « Il est impossible de prévenir les incendies de forêt, et les risques augmentent en raison du changement climatique. Il est donc urgent d'envisager des moyens pour réduire les risques. L'aménagement du territoire devrait tenir compte de l'augmentation des risques liés aux incendies. »

Le professeur Prentice souligne en particulier la responsabilité des décideurs dans l'atténuation du risque d'incendie de forêt, en tenant compte de ces informations lorsqu'ils prennent des décisions clés en matière de planification et d'environnement.

### **La Bourgogne et le changement climatique**

Selon un article paru en juin 2023 dans le Bien Public<sup>6</sup>, les feux de forêt ne sont plus réservés aux seules régions du sud de la France.

« Désormais, les feux de forêt ne sont plus réservés aux seules régions du sud de la France. C'est désormais aussi une réalité à laquelle doit faire face la zone de défense Est qui rassemble les régions Bourgogne-Franche-Comté et Grand-Est. Cette zone de 18 départements s'est armée pour affronter un été qui promet d'être « intense ».

Dans le monde d'avant, c'était d'abord contre les assauts de la neige que les régions Alsace, Lorraine, Bourgogne et Franche-Comté cherchaient à se défendre. Mais ça, c'était avant. Aujourd'hui, les incendies d'été, autrefois réservés aux territoires du sud de la France, sont devenus une réalité dans les 18 départements qui composent la zone de défense Est, et dont la Saône-et-Loire est le territoire le plus méridional. » l'article indique des dégâts multipliés par 10.

---

<sup>6</sup> Le Bien Public, 06/22/2023, [Feux de forêt : l'est de la France se prépare au pire](#)

### III. Les méga-feux liés au changement climatique

Selon les experts, la propagation des feux de forêt en Europe durant l'été 2022 ont été causée par un sol desséché, suite à un printemps exceptionnellement sec, puis par des vents violents et des vagues de chaleur consécutives.

Grégory Allione, président de la Fédération nationale des sapeurs-pompiers, [a déclaré au Monde](#)<sup>7</sup> en juillet 2022, « Je ne suis pas surpris par l'intensité de ces incendies, comme ceux de Landiras, que je qualifierais de 'méga-incendie' en raison de sa violence et de ses caractéristiques ».

« Il y a un impact sur la vie sociale et économique de la région, des effets notables et dommageables sur la population, et les moyens conventionnels [de lutte contre les incendies] sont presque inefficaces.

« Ce qui était exceptionnel auparavant est désormais régulier en 2022, et sera certainement notre réalité quotidienne en 2023. »

Et [devant le Sénat](#)<sup>8</sup>, en juin 2022, Allione comparait ces feux « à des centrales nucléaires qui se déplacent », car « la puissance dont nous parlons se mesure en mégawatts ».

En Californie, qui a commencé à connaître les nouveaux incendies liés au changement climatique avant les autres régions du monde, on craint que le changement climatique ne modifie également les règles de la lutte contre les incendies de vallée.



*Un incendie dans la Verde Valley, en Arizona, en juin 2021, s'est propagé sur 5240 ha.*

Dans cet article pour le média PBS, Scott McLean, porte-parole de Cal Fire, depuis le lieu de l'incendie Carr, qui a ravagé plus de 18 000 ha, explique que [les feux de forêt liés au changement climatique se comportent différemment](#)<sup>9</sup>. « Les incendies brûlent presque aussi vite en descente qu'en montée, » a-t-il déclaré.

---

<sup>7</sup> Le Monde, 19/07/2022 : [Incendies : « Ce qui pouvait s'apparenter à l'exceptionnel est désormais régulier en 2022, et sera sans doute notre quotidien en 2023 »](#)

<sup>8</sup> 15/06/2022 : <http://www.senat.fr/compte-rendu-commissions/20220613/devdur.html>

<sup>9</sup> PBS, 18/07/2018 : [California wildfires are breaking the rules by burning downhill fast](#)

Selon l'article, l'une des premières choses que les pompiers apprennent, est que les incendies brûlent beaucoup plus vite en amont, de sorte que les incendies qui brûlent en aval presque aussi vite qu'en amont constituent un nouveau phénomène.

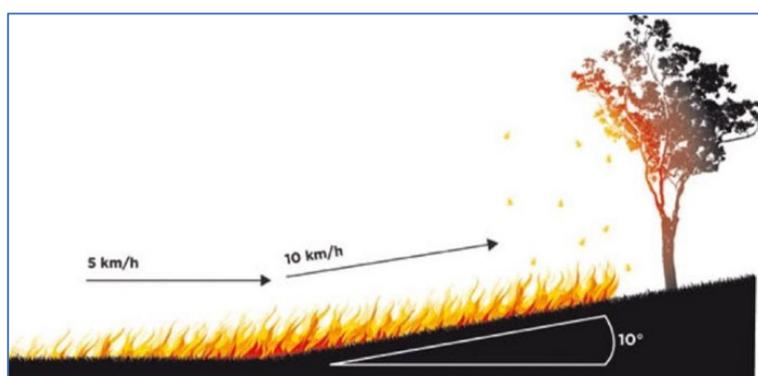
Bien que ce nouveau problème nécessite des recherches, les incendies qui brûlent rapidement en descente sont particulièrement inquiétants car les villages sont souvent situés au pied des montagnes ou des vallées comme c'est le cas de la vallée de l'Ouche.

### Feu et vallées

On sait que la forme d'une vallée peut être propice aux incendies de forêts par sa topographie, crêtes aigües, terrains accidentés, pentes irrégulières, difficultés d'accès, en forme d'entonnoir, elle augmente la vitesse du vent. Si le terrain est en pente ascendante, les flammes se déplacent encore plus vite. Les incendies peuvent se déplacer rapidement : jusqu'à 10 km/h dans les forêts. Si le terrain est en pente ascendante, une pente supplémentaire de 10 degrés doublera la vitesse du feu.

Les incendies peuvent se propager en sautant, car les vents et les colonnes de convection verticale transportent des tisons (braises de bois chaudes) et d'autres matériaux en feu dans l'air, au-dessus des routes, des rivières et d'autres obstacles qui pourraient

autrement servir de coupe-feu. Ce type particulier de risque d'incendie n'a été pris en compte dans aucun des rapports d'impact du développement éolien que nous avons examinés.



## IV. Changement climatique, foudre et feux de forêt

Les recherches actuelles montrent que le changement climatique et la foudre sont directement liés à une augmentation des feux de forêt.

À mesure que le climat mondial se réchauffe, les conditions météorologiques propices aux incendies deviennent de plus en plus fréquentes. Les chercheurs qui se sont penchés sur cette question en Amérique du Nord estiment que si l'on tient compte du doublement prévu du nombre d'éclairs, il pourrait y avoir jusqu'à 65 % de plus d'incendies provoqués par la foudre dans la région pour chaque augmentation de température de 1C. <sup>10</sup>

Dans une étude réalisée en 2019 par le WWF et le BCG, il est souligné que la plupart des incendies de forêt d'origine naturelle dans l'hémisphère nord sont provoqués par la foudre et que le changement climatique augmente la fréquence des orages violents qui les produisent.

Ces résultats concordent avec les recherches menées par l'université de Californie et publiées dans le magazine [Science en novembre 2014](#)<sup>11</sup>, qui ont conclu qu'une augmentation d'un degré Celsius de la température augmenterait la fréquence des foudroiements de 12 %.

Et, dans [une étude](#)<sup>12</sup> codirigée par un chercheur de l'université d'État de Portland, il est rapporté que les incendies provoqués par la foudre continueront probablement à augmenter.

« Nous pensons qu'en ayant des océans plus chauds et des températures plus chaudes en général, nous allons voir une évaporation et un transfert de chaleur plus élevés, et donc une plus grande fréquence des tempêtes convectives qui, à leur tour, entraînent plus d'incendies déclenchés par la foudre » selon l'auteur du rapport.



*Une éolienne frappée par la foudre à Burgos, Espagne, en juin 2022.*

---

<sup>10</sup> <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ac6311>

<sup>11</sup> [Projected increase in lightning strikes in the United States due to global warming](#), David Romps et al, Science, 2014

<sup>12</sup> <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2018GL078294>

Certaines personnes se demandent pourquoi la foudre est plus souvent attirée par les éoliennes que par les bâtiments et les tours d'une hauteur similaire. Et pourquoi plusieurs éoliennes peuvent-elles être concernées, même s'il ne s'agit que d'un seul coup de foudre ? [Pour étudier cette question](#)<sup>13</sup>, Joan Montanya et Oscar van der Velde de l'Universitat Politècnica de Catalunya à Barcelone et Earle Williams du MIT ont installé [un réseau de capteurs radio](#)<sup>14</sup> espacés de plusieurs kilomètres autour d'une zone comprenant plusieurs parcs éoliens en Espagne. Ils ont pu ainsi faire un condensé d'images surprenantes de la foudre frappant certaines éoliennes. Les résultats ont été [publiés dans The Journal of Geophysical Research](#)<sup>15</sup>.

De tels événements deviendront plus fréquents avec l'augmentation des températures. [Ce site Web](#)<sup>16</sup> montre la corrélation entre l'augmentation du nombre de foudroiements et la hausse des températures.

### **Les éoliennes et foudre descendante**

Le feu et la foudre vont de pair lorsqu'il s'agit de feux de forêt, or les éoliennes, de par leur conception et les endroits où elles tendent à être implantées, agissent comme un aimant pour la foudre. En moyenne, un seul éclair génère des températures supérieures à 20 000 Celsius.

Les pales des éoliennes ont des propriétés matérielles similaires à celles d'un semi-conducteur, ce qui pose des problèmes avec la foudre. C'est pourquoi elles ont besoin d'une protection spéciale contre la foudre.

[Polytech](#), spécialiste mondial des systèmes de protection des éoliennes, affirme qu'en fonction de l'emplacement, de la topographie, des conditions météorologiques et de la hauteur de la tour, une même éolienne peut être frappée par la foudre plus de 25 fois par an. Plus les éoliennes sont hautes, plus elles attirent la foudre.

Un [document de recherche d'ingénierie chinois](#) publié en 2018<sup>17</sup> compare et oppose deux types de systèmes de protection contre la foudre pour les éoliennes. Ils notent en particulier qu'avec la demande croissante de puissance des éoliennes, la hauteur du mat et le diamètre du rotor augmentent également. Or, cela accroît les risques de foudroiement des éoliennes.

---

<sup>13</sup> Ars Technica, 31/01/2014, [Lightning bolts love wind turbines a little too much](#)

<sup>14</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=tT5bjHyvaC4>

<sup>15</sup> [Lightning discharges produced by wind turbines](#) Montoya, van der Velde & Williams, Atmospheres, 2014

<sup>16</sup> <https://www.keraunos.org/temps-reel/historique-orages-foudre-france-archives-eclairs-graphiques>

<sup>17</sup> Li, Q. & Guo, Zixin & Zhang, L. & Siew, W.H.. (2018). [Key Issues With Lightning Protection Research of the Large-scale Wind Farms](#). Zhongguo Dianji Gongcheng Xuebao/Proceedings of the Chinese Society of Electrical Engineering. 38. 5296-5306. 10.13334/j.0258-8013.pcsee.180813.



*Une éolienne détruite par la foudre dans le comté de Custer, en Oklahoma, aux États-Unis, en août 2022.*

Il est également reconnu que si les systèmes de protection contre la foudre peuvent limiter ou atténuer l'impact des coups de foudre, ils ne sont pas infallibles et [peuvent être dépassés par des éclairs de forte intensité](#)<sup>18</sup>, provoquant un incendie.

D'ailleurs, de nombreux éléments à haut risque ne peuvent être supprimés de la conception sans affecter sérieusement la production. Par

exemple, les armoires de convertisseurs et de condensateurs et les transformateurs sont deux des points sensibles les plus courants pour une éolienne, car une défaillance électrique peut entraîner la production d'étincelles et de chaleur. Or, ces composants sont indispensables pour que l'éolienne convertisse l'énergie du vent en électricité.

Les dommages causés par la foudre représentent une dépense importante pour les exploitants de parcs éoliens. [Un article récent de Wind Tech International](#)<sup>19</sup> rapporte que même avec des systèmes de protection modernes, on estime que les dommages causés par la foudre coûtent à l'industrie éolienne plus de 100 millions de dollars par an. L'article note également que la fréquence des foudroiements augmentera avec la hauteur des éoliennes et le changement climatique.

### **Les éoliennes et la foudre ascendante**

« La foudre ascendante est devenue une menace de plus en plus importante pour les éoliennes, qui sont de plus en plus nombreuses à être installées pour produire de l'électricité. Plus l'éolienne est haute, plus le risque que le type de foudre qui frappe la structure artificielle soit ascendant est élevé. La foudre ascendante peut être beaucoup plus destructrice que la foudre descendante en raison de son courant continu initial de longue durée qui entraîne un transfert de charge important dans le processus de décharge de la foudre. »<sup>20</sup>

---

<sup>18</sup> Étude [réalisée par Haag Canada](#)

<sup>19</sup> Wind Tech International, 01/09/2021: [Lightning protection for Wind Turbines](#)

<sup>20</sup> Upward lightning at wind turbines: Risk assessment from larger-scale meteorology, <https://doi.org/10.48550/arxiv.2301.03360>

Søren F. Madsen, responsable de la simulation et de la modélisation chez Polytech, explique dans [un article paru dans Power Technology](#)<sup>21</sup> qu'il existe deux types de foudre : celui qui naît dans un orage et se propage vers le bas, se fixant à l'extrémité de l'éolienne - appelée foudre amorcée vers le bas - et un autre, foudre ascendante, qui se produit lorsque l'éolienne devient très haute et commence à générer elle-même des éclairs qui ne se produiraient pas autrement. Il poursuit en disant que lors des premières discussions sur le risque de foudre sur les éoliennes, ce dernier n'était pas compris, ce qui a conduit à une sous-estimation du nombre d'événements qu'une éolienne subira réellement, car l'évaluation du risque était basée sur l'environnement de la foudre avant l'érection de l'éolienne.



*Une éolienne frappée par la foudre à Crowell, Texas, USA, juillet 2022*

« L'effet de foudre vers le haut commence à se produire lorsqu'une éolienne dépasse 100 m de hauteur. Les structures modernes peuvent facilement dépasser 200 m de hauteur. Selon M. Madsen, environ 70 % de tous les impacts mesurés dans les éoliennes partent en fait de la pale et sont déclenchés par l'éolienne. »

Des chercheurs ont découvert que les éclairs ascendants peuvent déclencher d'autres éclairs ascendants de polarité opposée provenant d'éoliennes voisines. En d'autres termes, les éclairs générés par une éolienne peuvent déclencher d'autres éclairs dans une ou plusieurs éoliennes environnantes.

Selon un [article de la Royal Meteorological Society](#)<sup>22</sup> (Royaume-Uni), les hautes structures telles que les éoliennes sont soumises à des courants de foudre ascendants à un rythme beaucoup plus élevé que celui de la foudre descendante normale, voire jusqu'à 100 fois plus souvent. Les risques de dommages sont donc beaucoup plus élevés.

Les modèles d'éoliennes plus récents et plus hauts ont également des pales plus grandes. Celles-ci doivent être aussi légères que possible, c'est pourquoi le carbone est utilisé dans leur construction. Cependant, le carbone présente l'inconvénient de conduire le courant.

---

<sup>21</sup> Power Technology, 25/05/2021: [When lightning strikes: managing impacts on wind turbines](#)

<sup>22</sup> MetMatters, 04/2021 : [What is upward lightning?](#)

Le site Web de Polytech reconnaît que [la protection contre la foudre des éoliennes devient de plus en plus complexe](#)<sup>23</sup> en raison de nouveaux facteurs tels que l'utilisation accrue de fibres de carbone dans les pales. Les installations électriques à l'intérieur des éoliennes, telles que les systèmes de dégivrage, les lumières, les capteurs et les systèmes de communication, intensifient les dommages causés par la foudre.

### **Les normes de sécurité de la Commission électrotechnique internationale (CEI) pour la protection contre la foudre**

La Commission électrotechnique internationale (CEI) a publié pour la première fois un guide de protection contre la foudre ([CEI 61400-24](#)) en 2002, avant que les risques de la foudre ascendante ne soient reconnus. La révision de 2010 ne mentionnait pas non plus le phénomène de foudre ascendante.

L'une des premières références à la foudre ascendante se trouve dans un article de 2008 rédigé par des chercheurs suisses et Gamesa, aujourd'hui Siemens Gamesa, la société spécialisée dans les éoliennes et les services.

Le document note que la protection contre la foudre des éoliennes modernes présente un certain nombre de nouveaux défis en raison des particularités géométriques, électriques et mécaniques des éoliennes. Il indique également que l'évaluation des risques pour la conception du système de protection contre la foudre des éoliennes est basée uniquement sur le risque de foudre descendante.

Selon la recherche, « la majorité des impacts sur les éoliennes modernes devraient être des éclairs ascendants. Par conséquent, le fait de négliger les éclairs ascendants, comme cela est fait dans la pratique aujourd'hui, pourrait entraîner une sous-estimation importante du nombre réel de coups de foudre sur une éolienne haute.

La rotation des pales peut avoir une influence considérable sur le nombre d'impacts sur les pales des grandes éoliennes, car celles-ci peuvent déclencher leurs propres éclairs. »

Le fait que la rotation des pales des éoliennes contribue également à la foudre ascendante est important car il a été démontré que l'arrêt des éoliennes lors d'un orage électrique (pour arrêter la rotation des pales) n'est pas susceptible de réduire l'impact des événements de la foudre ascendante.

---

<sup>23</sup> <https://www.polytech.com/wtg-manufacturers/lightning-protection/>

Lorsque la hauteur des éoliennes a augmenté et que le phénomène de la foudre ascendante est devenu apparent, les normes de la CEI ont été critiquées comme étant inadéquates car elles ne prenaient en compte que les risques de foudre descendante.

Par exemple, dans leur article « [On the lightning incidence to wind farms](#) »<sup>24</sup> (IEEE 2016), les scientifiques Mengni Long, Marley Becerra et Rajeev Thottappillil ont déclaré que : « Bien que plusieurs études évaluant la relation entre la foudre et les éoliennes aient été publiées dans la littérature, elles ne considèrent que la foudre descendante. C'est également le cas de la norme CEI relative à la protection des éoliennes contre la foudre, qui ne considère que l'incidence des éclairs descendants. »



*Une éolienne frappée et détruite par la foudre à Ardrossan, Écosse, le 8 décembre 2011.*

Ils poursuivent en disant que : « l'incidence des coups de foudre augmente considérablement dans l'environnement proche de l'objet élevé, formatant un point chaud de la foudre. Pour cette raison, la densité réelle des éclairs dans une zone de parc éolien est susceptible d'augmenter par rapport aux valeurs historiques rapportées avant l'installation des éoliennes. »

Les auteurs recommandent « de prendre en compte les décharges de foudre ascendantes afin d'obtenir des estimations correctes de l'incidence de la foudre sur les éoliennes. »

En 2019, après une révision approfondie, [une deuxième édition de la norme CEI 64100-24](#) (IEC 61400-24:2019) a été publiée. Cette nouvelle édition introduit le concept de « foudre hivernale », décrit comme « des décharges lumineuses se produisant pendant la saison froide et favorisant l'apparition de foudre ascendants à partir de structures élevées ».<sup>25</sup>

### **Sous-estimer les risques de la foudre ascendante**

Mais bien qu'elle reconnaisse le danger de la foudre ascendante, la CEI 61400-24:2019 déduit les niveaux de risque des données enregistrées par les systèmes de localisation de la foudre.

---

<sup>24</sup> M. Long, M. Becerra and R. Thottappillil, "[On the lightning incidence to wind farms](#)," 2016 33rd International Conference on Lightning Protection (ICLP), Estoril, Portugal, 2016, pp. 1-5, doi: 10.1109/ICLP.2016.7791459.

<sup>25</sup> [The 2018 Revision of the Standard IEC 61400-24: Lightning Protection of Wind Turbines](#),

Alors que ces systèmes produisent des données fiables pour la foudre conventionnelle descendante, des recherches ont montré qu'ils enregistrent moins de la moitié de l'activité de la foudre ascendante.<sup>26</sup> Cela conduit à une grande sous-estimation de la proportion de foudre ascendante non détectable au niveau des éoliennes, qui est le type de foudre dominant pendant la saison froide.

Dans [un article de 2015](#)<sup>27</sup>, les scientifiques autrichiens Gerhard Diendorfer, Hannes Pichler et Wolfgang Schulz ont souligné que les systèmes de localisation de la foudre ne peuvent pas détecter un type courant de foudre ascendante.

« La foudre ascendante présente une grande variété de formes d'onde et ne contient souvent pas de retour d'onde. Les systèmes de localisation de la foudre (LLS), tels que le réseau EUCLID, détectent généralement les coups de retour et, par conséquent, la performance des LLS dans la détection de la foudre ascendante est très différente de la performance dans la détection de la foudre descendante. »

Selon leur analyse des impacts de foudre sur la tour Gaisberg en Autriche (une tour de transmission de 100 mètres de haut) entre 2000 et 2013, seuls 43 % des impacts ont été effectivement enregistrés par un système de localisation de la foudre.

Gerhard Diendorfer, responsable du système national autrichien de détection et d'information sur la foudre (Austrian Lightning Detection and Information System), a mené des recherches approfondies sur les foudre ascendants, y compris une analyse de [l'activité de la foudre affectant 10 225 éoliennes situées en Europe](#)<sup>28</sup> entre 45° et 50°N (c'est-à-dire de la France à l'ouest à la Pologne, la Slovaquie et la Roumanie à l'est) pendant les hivers 2017/18 et 2018/19. Cette analyse a révélé que 11,1 % des turbines ont été frappées par la foudre dans leur voisinage immédiat (dans un rayon de 300 m) au cours de l'hiver 2017-18 et 8,9 % l'année suivante. Le nombre maximum de coups de foudre sur une seule éolienne a été de 51.

« Dans la zone considérée de 45°- 50°N, au moins une attaque a été détectée à proximité immédiate dans environ 10% des turbines pendant la saison froide (foudre d'hiver). Ne correspond pas à la carte donnée dans la norme IEC 61400-24.

---

<sup>26</sup> Upward lightning at wind turbines: Risk assessment from larger-scale meteorology, <https://doi.org/10.48550/arxiv.2301.03360>

<sup>27</sup> [LLS Detection of Upward Initiated Lightning Flashes](#) (G Diendorfer, H Pichler, W Schul, 2015 Asia-Pacific International Conference on Lightning).

<sup>28</sup> [Probability of lightning strikes to wind turbines in Europe during winter months](#) (G Diendorfer, présentation à l'assemblée générale 2020 de l'Union européenne des géosciences (EGU)).

« La grande majorité de ces frappes ont très probablement été causées par des éclairs ascendants déclenchés par les hautes éoliennes. »

Le lien entre les impacts de foudre et l'altitude au-dessus du niveau de la mer des parcs éoliens est particulièrement pertinent pour le projet des Grands Communaux : « Il existe une nette tendance à ce que la probabilité de foudroiement ascendant des éoliennes augmente avec l'altitude du site d'installation par rapport au niveau de la mer. » Diendorfer a constaté qu'à une altitude de 500-600 m (l'altitude du projet des Grands Communaux), que 25-30% des éoliennes qu'il a étudiées ont enregistré au moins un coup de foudre ascendant dans leur voisinage immédiat.

### **L'industrie éolienne reconnaît le risque de foudre**

Vestas est le plus grand fabricant d'éoliennes mondiale. Après avoir enregistré des coûts de garantie extraordinaires de 175 millions d'€ au deuxième trimestre de 2020, le PDG de Vestas, Henrik Andersen, a [déclaré que la « foudre de haute intensité »](#)<sup>29</sup> en était responsable.

L'histoire de Vestas met en lumière les coûts cachés et les défis que la foudre peut poser au secteur de l'énergie éolienne. De plus, les experts affirment que ce problème est appelé à s'aggraver à mesure que les éoliennes deviennent plus hautes et que les pales sont de plus en plus fabriquées à partir de composites de carbone.

### **Côte-d'Or et la foudre**

Pour une raison ou une autre, la Côte d'Or bourguignonne semble attirer un niveau élevé de la foudre. En mars 2023 près de 4 000 éclairs en Côte-d'Or, en a fait le département le plus foudroyé de France.<sup>30</sup>

Ce phénomène est constaté depuis plusieurs années. Selon le Bien Public, le dimanche matin 5 juin 2022 La Côte-d'Or était le 2e [département le plus foudroyé de France](#)<sup>31</sup> (2500 éclairs) et Fleurey-sur-Ouche était le troisième village le plus touché de la région.

En 2021, la Côte-d'Or est le cinquième département le plus foudroyé de France enregistrant 17 916 impacts au total. En 2021, on compte [48 jours avec des orages de foudre](#)<sup>32</sup> en Côte-d'Or avec 5 000 impacts de foudre pour une seule journée, le 24 juillet.

---

<sup>29</sup> Power Technology, 25/05/2022 : [When lightning strikes: managing impacts on wind turbines](#)

<sup>30</sup> Le Bien Public, 13/03/2023 [Orages : près de 4 000 éclairs en Côte-d'Or, département le plus foudroyé de France](#)

<sup>31</sup> Le Bien Public, 05/06/2022 : [Orages en Côte-d'Or : 2 500 éclairs, une rafale à 87 km/h, de la grêle et une alerte levée](#)

<sup>32</sup> Selon [KERAUNOS](#), Observatoire Français des Tornades et des Orages Violents

En 2018, un impact de foudre au hameau de La Forge, à La Bussière sur Ouche, a détruit tout le réseau téléphonique du village. Les dégâts étaient si importants que les installations téléphoniques individuelles chez les habitants ont été brûlées et l'armoire téléphonique du village a été détruite.

## V. Les facteurs qui rendent les éoliennes inflammables

Beaucoup de gens ne réalisent pas à quel point les éoliennes sont inflammables. Les matériaux inflammables se trouvent dans les pales et les parois de la nacelle. En outre, en moyenne on estime qu'environ 800 litres d'huile de lubrification et d'autres liquides hautement combustibles se trouvent dans la nacelle. Il suffit d'une source d'inflammation pour déclencher un incendie.<sup>33</sup>

Il existe un large éventail de risques liés aux incendies comme le souligne cette synthèse

- En raison des nombreux matériaux inflammables utilisés dans une éolienne (polymères renforcés de fibres de verre, mousse isolante, câbles et métaux à faible pouvoir d'allumage comme l'aluminium), et du stockage important d'huiles inflammables utilisées pour la lubrification des composants mécaniques, la nacelle d'une éolienne contient une grande quantité de combustible. Une éolienne typique contient 800 litres d'huile de lubrification.
- La nacelle d'une éolienne est un espace dans lequel se trouvent des matériaux hautement inflammables en plastique renforcé de fibres (FRP) inflammable et contiennent des matériaux d'isolation acoustique également inflammables situés à proximité des machines et des câbles électriques.
- Les nouvelles pales recyclables sont également plus inflammables que les anciens matériaux thermodurcissables et sont fabriquées à l'aide d'un procédé innovant de soudage thermique (basé sur la chaleur).
- Quant à la fibre de verre utilisée dans les aubes de turbines celle-ci est plus légère et plus explosive que la poussière normale, ce qui augmente le risque d'incendie.
- En Europe, la section 1.5.6 de la directive 2006/42/CE sur les machines, qui s'applique à tous les modèles d'éoliennes, stipule que celles-ci doivent être construites "de manière à éviter tout risque d'incendie ou de surchauffe présenté par la machine elle-même ou par les gaz, liquides, poussières, vapeurs ou autres substances produites ou utilisées par la machine". Les exploitants d'éoliennes affirment que la surveillance et les extincteurs sont suffisants pour répondre à ces exigences. En particulier, l'industrie éolienne ignore le risque posé par les fumées toxiques émises lorsqu'une éolienne prend feu.

---

<sup>33</sup> Firetrace.com, 03/04/2020. [Understanding Wind Turbine Fire Protection Options](#)

- [Dans un article de Fire Safety Search](#)<sup>34</sup>, on peut lire qu'en cas d'incendie, des débris potentiellement dangereux peuvent être emportés par le vent.
- En ce qui concerne les matériaux utilisés comme la fibre de verre utilisée dans les pales, [Firetrace cite JP Conkwright](#)<sup>35</sup>, enquêteur sur les incendies de turbines et professeur adjoint de technologie de protection contre les incendies et de sécurité à l'Eastern Kentucky University note que la fabrication des aubes de turbine en fibre de verre peut exposer les travailleurs à des « poussières nocives » pendant les réparations.

Il est pratiquement impossible de lutter contre les incendies dans les éoliennes avec les techniques traditionnelles de lutte contre les incendies. L'emplacement des parcs éoliens, l'accessibilité aux turbines individuelles et la disponibilité de l'eau peuvent constituer un défi. L'issue probable d'un incendie d'éolienne est de laisser l'éolienne brûler jusqu'à ce qu'elle s'éteigne d'elle-même.

Lors d'un récent incendie d'éolienne dans la Marne, lorsqu'un pompier a été [interrogé par France3](#)<sup>36</sup> sur cette question, il a répondu : « C'est trop compliqué. En effet, les « 90 mètres » des éoliennes les rendent trop hautes pour diriger le jet d'eau des lances à incendie vers leur sommet. Et la composition des pales, en fibre de verre ou de carbone ou encore en résine de polyester, rend le tout difficile à éteindre. »

Les éoliennes aussi créant une zone d'exclusion pour les avions bombardiers d'eau, il sera nécessaire de compenser l'absence de ces moyens de lutte par des mesures qui permettront de faciliter la lutte au sol, ou auront une visée préventive.

Pour les parcs éoliens situés dans les forêts, les risques sont bien plus importants et, dans le cas du projet des Grand Communaux, il existe également un risque accru pour la faune environnante dans une zone protégée par Natura 2000.

### **Risques pour la santé environnementale liés aux incendies d'éoliennes**

Dans le cas de l'incendie d'éolienne, conséquence d'un incendie de forêt ou feu de l'éolienne, avec ou sans incendie de forêt il est reconnu que la combustion des pales en fibre de carbone produisent des nano/microparticules (nano-particles/nano-tubes) toxiques qui pourraient aussi contaminer les eaux (ou l'air).

---

<sup>34</sup> Fire Safety Search, 22/01/2018 : [Fire Risk in Wind Turbines](#)

<sup>35</sup> [In the Line of Fire](#) , Firetrace International, Nov 2020

<sup>36</sup> France 3, 25/08/2022 : [Marne : incendie sur une éolienne](#)

« Les problèmes se posent en partie en cas d'accidents, d'incendies et en partie en cas de mise au rebut-recyclage-élimination. Dans les incendies de plus de 650 degrés, la fibre de carbone n'est pas complètement pré-brûlée. Il se décompose en très petites particules qui sont nocives en cas d'inhalation. Ils peuvent également pénétrer la peau. Dans l'organisme, ils provoquent des dommages similaires à ceux de l'amiante, comme le cancer. »<sup>37</sup>

Peut-être l'une des premières questions à poser sur les risques environnementaux liés à l'incendie d'une éolienne dans une forêt est la suivante : En ce qui concerne les concentrations atmosphériques et les dépôts au sol de polluants bioaccumulables<sup>38</sup>, quels sont les effets sur l'environnement et la santé déposés sur le sol ?

Il y a bioaccumulation lorsqu'un organisme absorbe une substance plus rapidement qu'elle ne peut être perdue ou éliminée par catabolisme et excrétion.

Quelques risques importants pour la santé liés à une éolienne en feu :

- La combustion du GFRP / graphite (polymère renforcé de fibres de verre) est problématique car elle peut produire des gaz toxiques, de la fumée et de la suie. De plus, lorsqu'il est utilisé dans les pales d'éoliennes, le graphène peut produire de l'oxyde de graphène toxique en présence de températures élevées.
- Il est reconnu que la fumée toxique provenant de la combustion des pales en fibre composite, ainsi que des huiles de lubrification, fluide hydraulique enflammé, plastique en feu et d'autres composants d'une éolienne en flammes est préjudiciable à la santé des personnes et des animaux.
- Quand les lames en fibre de verre brûlent, elles libèrent de minuscules particules en suspension dans l'air, qui sont facilement inhalées et se déposent dans les poumons, irritant les capillaires. Cette irritation peut entraîner des lésions qui causent des dommages permanents.
- Les additifs composites en cours de développement pour les applications des pales d'éoliennes comprennent la nanosilice, les nanotubes de carbone (CNT) et le graphène. La combustion du GFRP / graphite (polymère renforcé de fibres de verre) est particulièrement problématique car elle peut produire des gaz toxiques, de la fumée et de la suie.

---

<sup>37</sup> Klimatsans, 20/07/2021 : [Kolfiber i möllors vingar kan bli farlig som asbest](#)

<sup>38</sup> <https://fr.wikipedia.org/wiki/Bioaccumulation>

- Certains types de nanotubes de carbone peuvent avoir des effets similaires à ceux de l'amiante. Ils peuvent également être [dangereux pour l'environnement](#)<sup>39</sup>.
- L'Institut national des États-Unis pour la sécurité et la santé au travail cite des études montrant que ces particules inhalées pourraient endommager les mécanismes cellulaires et l'ADN, ce qui pourrait favoriser la croissance des cellules cancéreuses.

### **Les risques sanitaires de la résine époxy dans les incendies**

De plus, selon un rapport de juillet 2015 d'Epoxy Europe<sup>40</sup> sur les résines époxy dans les applications de l'énergie éolienne, jusqu'à 50 % des fabricants européens de pales d'éoliennes utilisent aujourd'hui des résines époxy en raison de leur légèreté, de leur résistance à la fatigue, de leur bonne adhérence et de l'absence de rétrécissement après refroidissement.

Elles sont également utilisées pour recouvrir et protéger d'autres pièces, notamment les isolateurs de turbine, les enroulements d'extrémité de stator ou les bobines de champ pour les supports de rotor. Ils peuvent recouvrir les tours en béton et en acier des éoliennes pour augmenter leur durée de vie. Enfin, l'enveloppe du logement du moteur (nacelle) est fabriquée en matériau composite à base de fibres de verre imprégné de résine époxy.

La résine époxy n'est pas considérée comme inflammable tant qu'elle n'est pas exposée à de très hautes températures (1500°C ou plus). Cependant, la résistance des résines époxydes [commence à diminuer](#)<sup>41</sup> à des températures supérieures à 350 °C.

Si elles commencent à brûler, les fumées d'époxy sont toxiques. Les fumées d'époxy sont considérées comme dangereuses pour la santé car elles contiennent du styrène, qui a été lié au cancer chez l'homme, et d'autres composés toxiques qui ont des effets néfastes sur le système nerveux.

Les feux de forêt sont également très chauds et peuvent parfois atteindre plus de 1100 °C. Un feu de surface moyen sur le sol d'une forêt peut avoir des flammes d'un mètre de haut, générant une température d'environ 800 °C. La plupart des métaux fondent à cette température.

---

<sup>39</sup> A. Schierz, H. Zänker: "Aqueous suspensions of carbon nanotubes: surface oxidation, colloidal stability and uranium sorption", Environmental Pollution 157, 1088 – 1094 (2009). DOI:[10.1016/j.envpol.2008.09.045](https://doi.org/10.1016/j.envpol.2008.09.045)

<sup>40</sup> [https://www.epoxy-europe.eu/wp-content/uploads/2015/07/epoxy\\_erc\\_bpa\\_whitepapers\\_wind-energy-2.pdf](https://www.epoxy-europe.eu/wp-content/uploads/2015/07/epoxy_erc_bpa_whitepapers_wind-energy-2.pdf)

<sup>41</sup> [Epoxy resins in wind energy applications](#), Epoxy Resin Committee 2015

**2023 : Un incendie d'une éolienne dans l'ouest de l'État de New York a contaminé la famille, le bétail et les terres.**

Une grande partie des terres contaminées par des débris de fibre de verre sont des champs de foin appartenant à la ferme de la famille Mullen. La fibre de verre a rendu la première "coupe" de foin de la saison contaminée et inutilisable. Vous trouverez ci-dessous une photo des tonnes de foin, par ailleurs impeccable, qui s'entassent maintenant sur le site de l'éolienne détruite.<sup>42</sup>



Des particules de fibre de verre ont été emportées par le vent lors d'un incendie à Rexville, aux États-Unis.

La fibre de verre a aussi rendu la première coupe de foin de la saison contaminée et inutilisable.<sup>43</sup>



---

<sup>42</sup> Wellsville Sun, 17/04/2023. [Wind turbine fire in rural Western New York caused contamination to family, livestock, and land](#)

<sup>43</sup> <https://www.wind-watch.org/news/2023/07/19/rexville-farmers-continue-to-pay-price-for-wind-turbine-fire/>

Et dans un exemple similaire (été 2022) à Bourbriac, en Bretagne, un article de L'Écho de l'Argoat décrit comment « des débris enflammés tombaient de l'éolienne et risquaient de mettre le feu aux champs voisins. »<sup>44</sup>

Mais ce n'était pas tout, car il restait encore la pollution à gérer :

« En attendant, les quatre autres éoliennes du parc de Guerduel sont à l'arrêt et le propriétaire de la parcelle sur laquelle est située la machine s'interroge sur son indemnisation : « J'ai perdu une vingtaine de balles de foin, mais c'est surtout mon champ qui a été pollué par les débris tombés de l'éolienne et qui est désormais inutilisable ».

### **L'enfouissement des lignes électriques peut-il réduire le risque d'incendie ?**

Les lignes souterraines ne sont pas sans poser de problèmes, car les capteurs fixés aux lignes électriques qui peuvent aider à localiser un problème ne peuvent pas en déterminer l'emplacement exact. Cela signifie qu'il faut creuser des tranchées et creuser dans le sol, ce qui peut impliquer la suppression d'arbres, ce qui peut poser un problème particulier dans les zones sensibles sur le plan environnemental.

---

<sup>44</sup> [https://actu.fr/bretagne/bourbriac\\_22013/bourbriac-leolienne-detruite-par-le-feu-a-pollue-un-champ-et-va-etre-demantelee\\_53324349.html](https://actu.fr/bretagne/bourbriac_22013/bourbriac-leolienne-detruite-par-le-feu-a-pollue-un-champ-et-va-etre-demantelee_53324349.html)

## VI. Incendies d'éoliennes et incendies dans leur voisinage immédiat, 2022

Cette analyse de 25 incendies d'éoliennes survenus entre janvier et août 2022 (principalement cet été) donne un aperçu représentatif des incendies liés aux éoliennes en Europe. Elle inclut des articles de presse faisant référence à un incendie de forêt ou de broussailles à proximité d'un parc d'éoliennes.

Il est peu probable que cette liste soit une liste complète des incendies d'éoliennes en Europe, car il est plus difficile de trouver ce type d'informations dans certains pays européens, leurs médias étant moins développés.

Un feu de forêt ou de broussailles s'est approché du parc éolien:	7
Électricité/accident:	7
Incendie criminel	3
Pendant ou après la maintenance:	2

Foudre/tempête:	2
Dommages dus à un incendie de forêt:	1
Enquête en cours:	2
Autre raisons:	1

### France

#### 25-08-22: Coole (51) [[Article de presse](#)]<sup>45</sup>

Une équipe technique intervenait sur la nacelle (le sommet) de l'éolienne pour des travaux d'entretien. Un incendie s'y est alors déclenché.



Contacté par France 3 Champagne-Ardenne a posteriori pour détailler cette procédure inhabituelle, le centre opérationnel départemental d'incendie

et de secours (Codis) des pompiers explique que l'essentiel de l'intervention a consisté à "laisser brûler et attendre". À part "surveiller", il n'y avait déjà "plus grand chose à faire" une fois la nacelle embrasée.

"C'est trop compliqué." En effet, les "90 mètres" des éoliennes les rendent trop hautes pour diriger le jet d'eau des lances à incendie vers leur sommet. Et la composition des pales, en fibre de verre ou de carbone ou encore en résine de polyester, rend le tout difficile à éteindre.

---

<sup>45</sup> France 3, 25/08/2022 : [Marne : incendie sur une éolienne, voici comment les pompiers interviennent](#)

**14-08-22: Névian, Villedaigne, (11) [[Article de presse](#)]<sup>46</sup>**

Névian : le feu est fixé et a parcouru 60 hectares de végétation près des éoliennes



Le feu continue de progresser à Névian. Il a parcouru une cinquantaine d'hectares. 120 sapeurs-pompiers sont sur place. Ils viennent d'être renforcés par un groupe des Bouches-du-Rhône qui revenaient des incendies de Gironde. Des effectifs de l'Hérault sont également attendus. 4 canadiens et 1 dash viennent compléter le dispositif pour intervenir massivement sur le feu.

**05-08-22: Bourbriac (22) [[Article de presse](#)]<sup>47</sup>**

Vers 13 h 20, un incendie s'est déclaré au sommet d'une éolienne, sur la commune de, dans le parc éolien de Ty Névez Mouric. Une fumée blanche se dégageait également du pied de l'éolienne de 80 mètres: des débris du moteur et des pales sont tombés au sol et ont mis le



---

<sup>46</sup> L'independent, 14/08/2022 : [Névian : le feu est fixé et a parcouru 60 hectares de végétation près des éoliennes](#)

<sup>47</sup> Le Télégramme 05/08/2022 : [À Bourbriac, incendie au sommet d'une éolienne](#)

feu à des ballots de paille présents non loin. Il a fallu 40 minutes pour que les pompiers arrivent. Un responsable de maintenance était en intervention sur une autre éolienne à côté.

**30-07-22: Perpignan (66) [[Article de presse](#)]<sup>48</sup>**

150 hectares ravagés par les flammes. Quatre points chauds ont été sauvés: une ferme, une ferme photovoltaïque, un parc éolien et l'usine d'incinération.

**12-07-22: Loudéac (22) [[Article de presse](#)]<sup>49</sup>**

Mardi 12 juillet 2022, aux alentours de 16 h 30, un feu s'est déclaré dans un champ de chaume moissonné, entre Loudéac et Trévé. Deux hectares sur huit ont brûlé, près d'une éolienne non touchée par le sinistre. L'éolienne a été épargnée grâce à l'intervention efficace des soldats du feu.

**06-06-22: Ballon-Saint-Mars (72) [[Article de presse](#)]<sup>50</sup>**

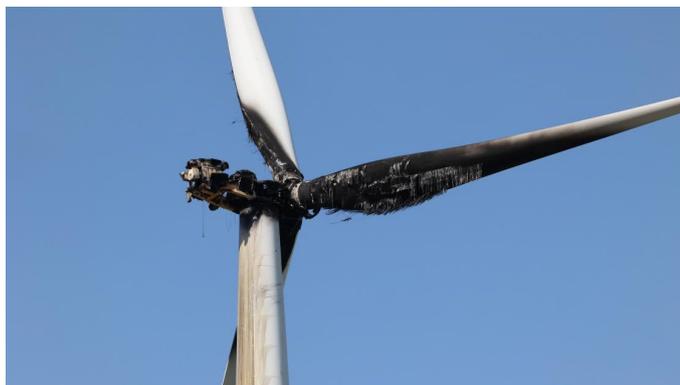
Il était environ 23h15 ce jeudi lorsqu'un incendie s'est déclaré près du parc éolien au lieu-dit "Thoire", sur la commune de René. Le feu a pris naissance dans un tas de fientes de poules. Les pompiers de Ballon Saint-Mars, Beaumont-sur-Sarthe et Marolles-les-Braults, soit dix pompiers au total, sont rapidement arrivés sur les lieux et ont circonscrit l'incendie.

**20-04-22: Saint-Germainmont (08) [[Article de presse](#)]<sup>51</sup>**

Ce mercredi, vers 14 heures, un habitant de Saint-Germainmont, dans le sud des Ardennes, a commencé à apercevoir de la fumée de sa fenêtre.

« Au départ, je ne savais pas trop d'où elle provenait. Rapidement, le nuage est devenu plus épais et plus noir. Et puis, ce sont des flammes qui se

dégageaient du moteur de l'éolienne », confie le riverain qui a filmé la scène. . . Selon les pompiers d'Asfeld, qui sont intervenus sur l'incendie, le feu a pris au niveau de la nacelle et des pales.



---

<sup>48</sup> Actu.fr, 30/07/2022 : [Pyrénées-Orientales : 150 hectares ravagés par les flammes](#)

<sup>49</sup> Actu.fr, 12/07/2022 : [Important feu de chaume proche d'une éolienne à Loudéac](#)

<sup>50</sup> Ouest France, 06/06/2023 : [Ballon-Saint-Mars. Début d'incendie maîtrisé au parc éolien](#)

<sup>51</sup> L'Ardennais, 20/04/2022: [Une éolienne en feu, neuf autres mises à l'arrêt](#)

## Espagne

### 17-07-22: Peñoncillo, Malaga [[Article de presse](#)]<sup>52</sup>

Les pompiers du Consortium de Malaga travaillent à l'extinction d'un incendie touchant une éolienne du parc éolien de Los Llanos de Casares, dans la région de Peñoncillo, qui s'est propagé aux pâturages.

Tout indique qu'une défaillance technique est à l'origine de la panne.



### 14-07-22: La Muela, Aragon [[Article de presse](#)]<sup>53</sup>

Un incendie criminel contre une éolienne située dans un parc éolien à La Muela, qui s'est propagé sur le terrain. Compte tenu de la complexité de la situation, des moyens aériens ont été envoyés car le feu a pénétré dans un ravin difficile d'accès.

Concrètement, deux hélicoptères et une brigade de renfort pour les feux de forêt ont été impliqués.



### 19-06-22: Medinilla de la Dehesa, Burgos [[Article de presse](#)]<sup>54</sup>

Une éolienne a pris feu à cause d'un coup de foudre présumé. La présence de fortes rafales de vent, combinée à l'orage, à la chaleur et au manque de pluie a entraîné un risque important de propagation de l'incendie aux terrains environnants.



<sup>52</sup> Area, 17/07/2022 : [El fuego se 'come' un aerogenerador en el Parque Eólico de Los Llanos](#)

<sup>53</sup> El Periodico, 14/07/2022 : [Un molino de viento provoca un incendio en La Muela](#)

<sup>54</sup> Canel54, 19/06/2022 : [Incendio en un aerogenerador en Medinilla de la Dehesa](#)

**18-06-22: Olleta, Navarra** [[Article de presse](#)]<sup>55</sup>

dossier-Les photos montrent une pale brûlée au sol: l'incendie de l'éolienne a mis le feu aux terres entourant le parc éolien selon certains, indiquant que cela pourrait être le résultat d'un coup de foudre.



Voir aussi: [images filmées par un drone](#)<sup>56</sup>

« Sur ces images de drone, on peut voir les ouvriers commencer la tâche titanesque de démonter une énorme éolienne endommagée dans les incendies qui ont éclaté samedi dernier en Navarre. »

**16-06-22: Corbera d'Ebre, Catalogne** [[Article de presse](#)]<sup>57</sup>

Un incendie de forêt à Corbera d'Ebre a brûlé 360 hectares de forêt et de maquis et a endommagé un parc éolien. Les pompiers ont attribué l'incendie à des orages électriques et à des vents violents.



**10-06-22: Navalperal de Pinares, Avila** [[Article de presse](#)]<sup>58</sup>

L'incendie de Navalperal de Pinares, qui a brûlé 30 hectares de pâturages et de maquis, est attribué « vraisemblablement à une négligence dans les travaux de maintenance du parc éolien », selon le délégué régional du Conseil, José Francisco Hernández.



---

Navarra.com, 24/06/2022 : <sup>55</sup> [Los incendios en Navarra calcinan hasta molinos de viento](#)

<sup>56</sup> Expansión (Youtube), [El difícil trabajo de desmontar aerogeneradores quemados](#)

<sup>57</sup> El Nacional, 16/06/2022 : [Un incendi a Corbera d'Ebre crema 360 hectàrees de bosc i un parc eòlic](#)

<sup>58</sup> Ávilared, 10/06/2022 : [El primer incendio de la temporada fue causado por la negligencia del parque eólico y ha quemado 30 hectáreas](#)

## Portugal

### 14-8-22: Serra do Marão, Vila Real [[Article de presse](#)] <sup>59</sup>

Selon le commandant opérationnel du deuxième district (CODIS), l'incendie ne met pas en danger les populations ou les habitations, car il se trouve "uniquement dans la montagne, dans la partie la plus haute de la Serra do Marão", près des éoliennes, déjà proches du district de Porto.

### 10-06-22: Castelo Branco [[Article de presse](#)] <sup>60</sup>

L'incendie dans une forêt de la municipalité de Castelo Branco a été combattu par plus de 100 pompiers et quatre avions. Le feu se trouvait près d'un parc éolien.

## Allemagne

### 26-07-22: Elbe-Elster [[Article de presse](#)] <sup>61</sup>

Un grand incendie de forêt et de champ s'est déclaré au sud de Rehfeld. Une nouvelle installation photovoltaïque a été gravement endommagée par l'incendie et deux villages ont dû être évacués. Le feu s'est approché à moins de 50 mètres d'éoliennes situées dans une zone forestière. Les pompiers de Falkenberg ont décrit la situation comme « une catastrophe. »



### 04-01-22: Sarow [[Article](#)] <sup>62</sup>

L'incendie d'une éolienne dans un parc éolien situé près de la commune de Sarow, a causé des dommages d'environ 500 000 euros. La nacelle a pris feu sous l'effet de vents violents et des parties du revêtement sont tombées au sol. La police a déclaré que la cause de l'incendie était un défaut technique.



<sup>59</sup> Diário de Notícias, 11/08/2022 : [Fogo no Marão com duas frentes em zona de "difíceis acessos"](#)

<sup>60</sup> CNN, 10/04/2022: [Fogo reativado em Castelo Branco entrou em fase de resolução](#)

<sup>61</sup> Lausitzer Rundschau, 26/07/2022: [Großschadenslage in Elbe-Elster – 800 Hektar brennen](#)

<sup>62</sup> NDR.de, 04/01/2022 [Sarow: Windkraftanlage ausgebrannt - 500.000 Euro Schaden](#)

## Royaume Uni

**03-08-22: Hull** [[Article de presse](#)]<sup>63</sup>

Une fumée noire aride recouvre la ville de Hull et une éolienne prend feu. Selon les experts, il est probable que l'incendie ait été déclenché par un défaut électrique ou mécanique.

La fumée noire de l'incendie s'est répandue dans tout Hull et les habitants ont été invités à rester chez eux et à fermer leurs fenêtres.



**22-07-22: l'Ayrshire, Ecosse** [[Article de presse](#)]<sup>64</sup>

Un nuage noir remplit le ciel de l'Ayrshire au milieu d'un incendie d'éolienne près de West Kilbride. La dernière fois qu'une éolienne a pris feu dans le même parc éolien à Ardrossan, c'était pendant une tempête en décembre 2011, projetant des boules de feu à travers la forêt. Todd Ferguson, conseiller municipal a déclaré : « Ce n'est pas une bonne



chose à voir - bien que les éoliennes soient une forme d'énergie verte, elles ont toujours des moteurs et des pièces mécaniques. Je pense que ce problème prend de l'ampleur dans le secteur et que c'est l'un des problèmes liés à l'évolution des nouvelles technologies. »

**25-04-22: Cambridgeshire** [[Article de presse](#)]<sup>65</sup>

« Gardez vos fenêtres fermées et rester à l'intérieur » disent les pompiers aux résidents locaux alors que les services d'urgence se rendent sur les lieux d'un incident survenu dans un parc éolien géré par RES dans le Cambridgeshire. RES a décrit l'incendie comme accidentel.

---

<sup>63</sup> Daily Mail, 04/08/2022: [Moment wind turbine catches fire and sends acrid black smoke billowing across city](#)

<sup>64</sup> The National, 22/07/2022: [Black cloud fills Ayrshire sky amid wind turbine fire near West Kilbride](#)

<sup>65</sup> The Independent, 25/04/2022: [Dramatic pictures show wind turbine on fire in Cambridgeshire](#)

## Grèce

**04-08-22: Koronos, Naxos** [[Article de presse](#)]<sup>66</sup>

Un incendie s'est déclaré jeudi dans une éolienne située dans le parc éolien de Koronos, à Naxos. Le feu s'est propagé à la végétation basse, selon cyclades24.gr. Des vents forts dominant dans la région.

10 pompiers avec 3 véhicules opèrent sur les lieux, tandis que deux avions et deux hélicoptères larguent de l'eau depuis les airs. La cause de l'incendie est en cours d'investigation



## Chypre

**01-05-22: Geri, Nicosie** [[Article de presse](#)]<sup>67</sup>

Geri dans le district de Nicosie. Membres de la police et des pompiers de Nisou. L'incendie a brûlé quatre hectares de cultures, d'herbe sèche et de végétation sauvage. Des bâtiments d'élevage, une éolienne et un parc photovoltaïque ont été épargnés.

## Danemark

**14-07-22: Lemvig, Jutland** [[Article de presse](#)]<sup>68</sup>

Le feu est éteint et la police a levé le cordon. Le fabricant a été informé de l'incendie. La police et les pompiers sont actuellement en route vers une grande éolienne qui a pris feu.

La gendarmerie a demandé à la population de ne pas s'approcher de la zone, car des débris en feu tombaient de l'éolienne. Il a également été



<sup>66</sup> protothema.gr, 04/08/2022 : [Φωτιά στην Κόρονο, κάηκε ανεμογεννήτρια – Δείτε βίντεο](#)

<sup>67</sup> Cyprus Forum, 02/05/2022: [Fire fighters respond to seventy three fires over past three days](#)

<sup>68</sup> BT.dk, 24/07/2022: [Brand i vindmølle: 'Hold jer væk fra området'](#)

signalé que ces débris risquaient d'enflammer le champ de maïs situé autour de la base de l'éolienne.

## **Italie**

**29-03-22 : Aracati, Ceará** [[Article de presse](#)] <sup>69</sup>

Une éolienne a pris feu à Praia de Canoa Quebrada, à Aracati, Ceará. « Les habitants de la région ont enregistré le moment où les flammes ont atteint le sommet de la tour, très près des hélices. Dans l'enregistrement, il est possible de voir qu'en tombant, les étincelles ont généré une petite explosion en touchant le câblage électrique d'un poteau situé juste en dessous de la structure. » L'incendie a été causé par un incendie criminel.

## **Les Pays-Bas**

**01-01-22, Groningen** [[Article de presse](#)] <sup>70</sup>

Groningen, un incendie a fait rage au sommet d'un moulin à vent pendant le Nouvel An. Il pourrait s'agir d'un incendie criminel. L'incendie de l'éolienne était visible de très loin, sous la forme d'une grosse boule de feu à plusieurs dizaines de mètres de hauteur.

---

<sup>69</sup> G1, 30/03/2022: [Torre geradora de energia eólica pega fogo em Aracati](#)

<sup>70</sup> Hart Van Nederland, 01/01/2022: [Groningse windmolen verwoest door felle brand](#)

## VII. Pales d'éoliennes volantes et risques d'incendie de forêt

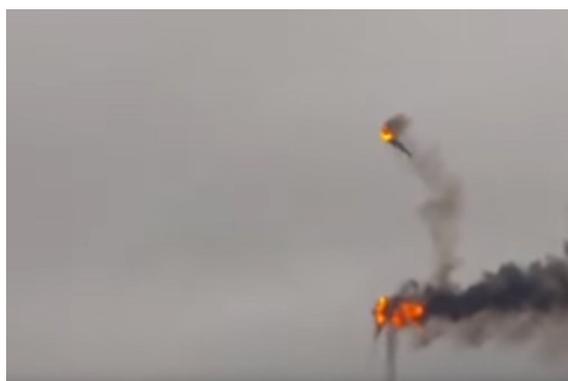
Selon une recherche de l'Université technique du Danemark, [Analysis of throw distances of detached objects from horizontal-axis wind turbines](#)<sup>71</sup>, du point de vue de la sécurité, les défaillances les plus graves d'une pale d'éolienne sont associées à l'éclatement des pales et à la projection de débris sur de longues distances, avec le potentiel d'endommager des personnes ou des biens.

Les défaillances de pales, qui peuvent entraîner la projection de pales entières ou de morceaux de pales, sont l'une des causes les plus importantes d'accidents d'éoliennes.



La recherche souligne qu'il est possible qu'une pale d'éolienne soit projetée sur une longue distance. Leur analyse : si les pales de l'éolienne tournent à une vitesse de fonctionnement normale au moment de l'accident, les morceaux de pales (d'un poids d'environ 7 à 16 tonnes) sont projetés à moins de 700 m, mais dans les cas où une défaillance mécanique entraîne une augmentation de la vitesse de la pale jusqu'à une vitesse de 150 m/s, la pale peut être projetée jusqu'à 2 km de l'éolienne.

Dans le cas du projet des Grands Communaux, la défaillance d'une pale peut entraîner la projection d'une pale enflammée dans le couvert forestier environnant et déclencher un incendie de forêt.



Dans une autre recherche de l'Université technique du Danemark intitulée « [Root Causes and Mechanisms of Failure of Wind Turbine Blades](#) »<sup>72</sup>, il est noté que la foudre et la corrosion des pales sont les deux causes les plus courantes des dommages causés aux pales des éoliennes. Ils énumèrent également ce qui peut mal tourner avec les nouvelles pales, plus grandes.



<sup>71</sup> Hamid Sarlak & Jens N. Sørensen, Wind Energy, 2015: [Analysis of throw distances of detached objects from wind turbines](#)

<sup>72</sup> Leon Mishnaevsky, Jr., Materials 2022. <https://doi.org/10.3390/ma15092959>

Voici un exemple d'accident d'éolienne où des pales enflammées ont été projetées dans la forêt environnante (Images de [cette vidéo](#))<sup>73</sup>.



---

<sup>73</sup> [Youtube, WindTurbine on fire](#)

## VIII. Incendies criminels

À l'heure où un sondage réalisé par le Bien Public sur les préoccupations de la Côte-d'Or en matière d'incendies de forêt a montré que la grande majorité du public est très inquiète, pour les habitants de la vallée de l'Ouche et d'autres villages situés dans les forêts de la vallée et des environs, ce risque est une préoccupation immédiate pour leurs maisons, leur sécurité personnelle et l'habitat et de la faune locale.

Les incendiaires peuvent également viser les éoliennes ainsi que les zones boisées autour des parcs éoliens. Les premières données publiques que nous avons pu trouver concernant les incendies criminels d'éoliennes en France remontent à l'an 2006.

[Selon un article du Tarn Libre](#)<sup>74</sup>, c'était « Grâce à l'intervention efficace des secours le parc éolien n'a pas été touché, mais 18 hectares de jeune forêt sont partis en fumée explique Lilian Pouziès, le chef de l'unité ONF Montagne Noire. Au-delà du préjudice financier et écologique de nombreuses questions se posent. Samedi s'est déroulée la fête du dixième anniversaire de la mise en fonctionnement du parc éolien Arfons.



Alain Couzinié, le maire d'Arfons bien connu pour sa position en faveur de l'éolien ne veut pas croire aux coïncidences. « Un feu qui prend en bordure de piste ne s'est pas allumé tout seul. Nous sommes à 800 m d'altitude et la végétation est encore verte. La coïncidence de cet incendie avec le dixième anniversaire du Parc éolien est troublante. La reprise du feu dimanche dans des proportions inquiétantes est également source d'inquiétude, » ajoute le maire d'Arfons. Des enquêteurs sont venus sur place pour effectuer des relevés et une enquête de la gendarmerie est en cours pour déterminer la cause du sinistre qui, à priori, est d'origine suspecte. »

### Nov 2006 : [Un incendie criminel au parc éolien](#)<sup>75</sup>

Des chasseurs ont donné l'alerte, hier matin, en découvrant une éolienne en feu au Pic de Brau, un sommet de 650 mètres situé à Roquetaillade dans la haute vallée de l'Aude . . . Les dégâts sont estimés à plus d'un million d'euros.

---

<sup>74</sup> Plus disponible. Voir aussi France3, 11/06/2020: [Un Important Feu De Forêt Menace Un Parc Eolien A Arfons](#)

<sup>75</sup> La Depeche, 19/11/2006 : [Un incendie criminel au parc éolien](#)

Le commentaire d'un lecteur à la fin de l'article souligne la tension qui existait déjà il y a 14 ans dans un commentaire en ligne d'un lecteur : « Je pense que nous sommes qu'au début du sujet, et que l'avenir ne va pas être rose pour les éoliennes pour des raisons diverses. La presse informe, et relate régulièrement, le forcing dans ce type d'installation de l'autorité "cachée" qui souhaite coûte que coûte arriver à ses fins »

### **RES et incendies criminels**

En 2018, deux incendies dont on pense qu'elles sont le résultat d'un incendie criminel ont visé trois éoliennes appartenant à RES, la société d'énergie renouvelable à l'origine du projet des Grands Communaux.

En 2018, deux incendies dont on pense qu'elles sont le résultat d'un incendie criminel ont visé trois éoliennes appartenant à RES, la société d'énergie renouvelable à l'origine du projet des Grands Communaux.

### **Août 2018 : Incendie sur [le parc éolien des Monts de l'Ain](#)<sup>76</sup>**

Une éolienne a été incendiée à Izenave dans le département de l'Ain. Les sapeurs-pompiers sont intervenus dans la nuit du 2 au 3 août, aux alentours de 2h du matin. La société RES, exploitant du parc éolien, n'exclut pas la piste d'un incendie volontaire.

Sur les neuf éoliennes composant le parc des Monts de l'Ain, une seule a été totalement endommagée par l'incendie. Les sapeurs-pompiers du département de l'Ain étaient à pied d'oeuvre à Izenave, depuis 2h19 du matin ce vendredi 3 Août. Et leur intervention s'est prolongée dans la matinée, pour d'une part éviter la propagation du feu à la forêt avoisinante et d'autre part sécuriser le site, avant de laisser place aux gendarmes.

Plusieurs éléments recueillis par les gendarmes sur place ce 3 août, laissent à penser que l'incendie serait d'origine criminelle. Deux portes de turbines ont été fracturées, et le feu a totalement ravagé une nacelle d'éolienne de ce parc des Monts d'Ain comme l'a expliqué Fabien Poitevin, le responsable du centre d'exploitation R.E.S Energie Eolienne.

Pour la société RES qui assure l'exploitation de ce parc éolien le sinistre n'est pas sans rappeler un incendie qui avait touché deux éoliennes du parc de Marsanne dans la Drôme le 1er juin 2018 : un acte criminel revendiqué sur un site libertaire une quinzaine de jours plus tard.

---

<sup>76</sup> France3, 03/08/2018 : [Incendie sur le parc éolien des Monts de l'Ain, un nouvel acte volontaire ?](#)

## **Juin 2018 : Drôme. [Une éolienne détruite dans un incendie criminel](#)<sup>77</sup>**

Dans la nuit de juin 1, une éolienne a été complètement détruite par les flammes et une deuxième endommagée par un départ de feu, dans la Drôme. Selon les premiers éléments de l'enquête, il s'agirait d'un incendie criminel.

Vers 2h30, un feu se déclare au pied d'une éolienne dans un parc composé de 8 aérogénérateurs. L'incendie se propage jusqu'à sa nacelle. Les pompiers placent des lances en prévention de l'extension du sinistre à la végétation car des morceaux incandescents chutent au sol. La nacelle est entièrement brûlée ainsi que la base des pales mais celles-ci restent en place. Une deuxième éolienne fait également l'objet d'un départ de feu, mais celui-ci est resté confiné à sa base.

La gendarmerie conclut que l'origine de l'événement est criminelle : les portes d'accès aux éoliennes impliquées ont été fracturées et du combustible est découvert. L'exploitant estime les dégâts à 2 M€.

Lors [d'une interview pour France Bleu](#)<sup>78</sup>

Renaud Chevallaz Perrier, directeur des opérations de l'entreprise RES, propriétaire des éoliennes, dit que cet acte est choquant. Il ajoute que la construction d'éolienne se fait toujours en accord avec les habitants : ***"si une population ne veut pas de projet éolien, il n'y aura pas de projet éolien tellement c'est dur à faire. C'est un discours à l'opposé de la réalité du terrain"***.

Et tous ces villages ont un facteur unificateur, à savoir qu'ils se trouvent tous dans la même zone forestière et que les incendies de forêt ne respectent pas les frontières. Ainsi, les communes qui ont voté le projet impactent directement les communes voisines qui n'ont pas voté, les exposant au risque de feu et de fumée toxique et de tous les dommages étant donné la proximité.

Et il n'y a pas que les éoliennes, les transformateurs sont une cible bien plus facile.<sup>79</sup>

« Six jeunes hommes et une jeune femme étaient jugés, ce jeudi 19 septembre 2019, par le tribunal correctionnel de Vannes. Au tout début de l'année, ils avaient incendié un transformateur d'éoliennes, à Lanouée. »

---

<sup>77</sup> Ouest France, 01/06/2018 : [Drôme. Une éolienne détruite dans un incendie criminel](#)

<sup>78</sup> Francebleu, 19/06/2018 : [Drôme : l'incendie de deux éoliennes à Marsanne revendiqué](#)

<sup>79</sup> Ouest France, 19/09/2019 : [Lanouée. Les incendiaires du parc éolien condamnés à six mois avec sursis](#)

« Ce n'est pas un simple transformateur électrique qui a été incendié ce soir-là, souligne l'avocat de Steag New énergie, la société qui exploite les éoliennes. C'est le poste de livraison, le cœur du parc, le nœud de raccordement de toutes les éoliennes. » Et le préjudice est « extrêmement important » : plus de 575 000 €, comprenant le matériel détruit et la perte d'exploitation.

## IX. Responsabilité, risques et réputation

La gouvernance environnementale et sociale, ou ESG comme on l'appelle, est la base de l'investissement éthique et vert et la clé du succès du secteur des énergies renouvelables. Les valeurs de transparence et de responsabilité sont inscrites dans l'ESG (les critères environnementaux, sociaux et de gouvernance) et son approche éthique et durable signifie que les gouvernements ont la confiance nécessaire pour soutenir des projets d'énergie renouvelable tels que le développement de parcs éoliens.

Il est communément admis que l'énergie éolienne est aujourd'hui l'une des principales industries du secteur des énergies renouvelables, offrant une solution énergétique abordable et durable. Cependant, elle est aujourd'hui confrontée au plus grand défi de son histoire, à savoir le nombre croissant d'accidents et d'incendies d'éoliennes, qui jette une ombre sur ses références écologiques.

Mais ces dernières années, nous avons vu le rôle que peuvent jouer les éoliennes dans le déclenchement d'incendies sur les broussailles avoisinantes. Un climat plus chaud et plus sec ne peut qu'accroître la gravité des incendies sur les terres voisines, et donc la responsabilité des exploitants.

Ces préoccupations ne viennent pas des militants anti-éoliens, mais du secteur de l'énergie éolienne et d'institutions académiques très respectées qui font maintenant pression sur les développeurs de parcs éoliens [pour qu'ils abordent cette question avec une approche ouverte et transparente](#).<sup>80</sup>

Les recherches suggèrent que les risques liés aux anciennes machines sont peut-être bien connus, mais que ce n'est peut-être pas le cas pour les nouveaux matériaux des turbines, comme le carbone utilisé dans les pales.

Et les enjeux sont d'autant plus élevés que le nombre de parcs éoliens est élevé dans les zones forestières ou, dans le cas du projet des Grands Communaux, que les risques d'incendie pourraient sérieusement endommager, voire anéantir, tout un écosystème protégé par Natura 2000.

C'est le changement climatique qui a réellement modifié le paysage en ce qui concerne les risques d'incendie d'éoliennes dans les zones forestières et il existe de nombreux exemples dramatiques d'incendies d'éoliennes se propageant aux prairies et aux forêts environnantes et

---

<sup>80</sup> Andrew McCorkell, Windpower Monthly, 20/10/2020: [Fires at wind farms 'underreported over fears of reputational damage'](#)

causant dans certains cas des dommages très importants. Le risque de dommages environnementaux à grande échelle est donc bien réel.

Les opérateurs ont un risque supplémentaire si les turbines sur leur site déclenchent une catastrophe environnementale dans une zone beaucoup plus large. Ces situations peuvent exposer les opérateurs à des poursuites judiciaires, même s'il n'y a pas eu de négligence.

Des tels incendies exposent aussi les opérateurs à des poursuites judiciaires de la part des propriétaires fonciers voisins même s'il n'y a pas eu de négligence de la part de l'opérateur, provoquant potentiellement des batailles juridiques entre les assureurs, les fabricants et les opérateurs.

### **Risques et hausse des taux d'assurance**

Selon un expert en assurance, c'est un problème particulier pour les nouveaux modèles qui ne sont pas encore aux normes de l'industrie, car s'il y a une défaillance dans l'unité elle-même, l'assureur se tournera vers le fabricant pour supporter une partie de ce coût. Elles peuvent également provoquer des disputes entre les assureurs, les fabricants et les exploitants pour déterminer qui est responsable.

« L'énergie renouvelable s'accompagne d'un certain nombre de menaces environnementales, souvent moins connues » dit Julien Deladrière, un souscripteur principal au sein de la compagnie d'assurance internationale [AIG](#), dans un article paru dans [Commercial Risk](#)<sup>81</sup> en octobre 2021.

« Les parcs éoliens peuvent également être exposés à des conditions météorologiques extrêmes et les pales des turbines peuvent prendre feu. De nombreux enseignements coûteux ont été tirés par les entreprises du secteur de l'énergie qui ont été tenues responsables des dommages causés par les incendies de forêt.

Il est important de noter que si les problèmes sont différents, ils concernent aussi bien les anciens modèles que les modèles les plus modernes. Il est faux de dire qu'il s'agit d'un problème historique qui n'affecte que les anciens modèles comme mentionné ailleurs dans ce rapport.<sup>82</sup>

---

<sup>81</sup>Julien Deladrière, Senior Underwriter, Environmental Liability, AIG, Commercial Risk, 21/10/2021 : [Les opérateurs d'énergie éolienne: seulement des opportunités ou aussi des risques?](#)

<sup>82</sup><https://weatherguardwind.com/lightning-insurance-for-wind-turbines/>

Il pourrait devenir beaucoup plus difficile d'assurer les projets éoliens dans un avenir proche, et l'augmentation du nombre et de la gravité des impacts de foudre en est l'une des principales raisons. Morton Handberg, spécialiste en chef des pales au Wind Power Lab, affirme que près de 100 % des pales présentent des « écarts de production ».

Par exemple, la compagnie d'électricité américaine Pacific Gas and Electric Company a payé quelque 13,5 milliards de dollars en 2019 pour régler les réclamations individuelles liées aux feux de forêt de 2017 et 2018 et à l'incendie de 2015 dans le district californien de Butte. Un montant qui s'ajoutait encore au règlement de la somme d'un milliard de dollars aux villes, comtés et autres organismes gouvernementaux et à un accord de 11 milliards de dollars avec des assureurs en lien avec les incendies de forêt de 2017 et 2018 en Californie. Les exploitants de parcs éoliens feraient bien de faire attention. »

Les incendies d'éoliennes sont importants pour le secteur des assurances car ils sont très coûteux. La plupart des incendies nécessitent le remplacement complet de l'éolienne, ce qui peut facilement coûter de 6 à 9 millions d'euros par unité (le remplacement d'une turbine après un incendie est susceptible de coûter trois ou quatre fois le coût de son installation initiale).

Ils sont également très coûteux pour l'industrie éolienne. Un [article paru dans Power Technology](#)<sup>83</sup> en 2021 a révélé que le fabricant de turbines Vestas, dont les équipements sont parmi les plus utilisés dans les parcs éoliens à travers le monde, a enregistré une baisse de 94 millions d'euros de ses bénéfices par rapport à la même période en 2019 en raison des coûts associés aux dommages causés par la foudre et aux incendies.

« Le PDG de Vestas, Henrik Andersen, a déclaré que la foudre de haute intensité était responsable de coûts de garantie de 175 millions d'euros au deuxième trimestre de 2020. »

Et selon l'article, ce problème va s'aggraver à mesure que les turbines deviennent plus hautes et que leurs pales sont de plus en plus composées de carbone, qui a l'inconvénient de conduire le courant, créant ainsi de nouveaux défis pour la conception des turbines.

Le secteur des assurances n'est pas convaincu de la réduction du risque d'incendie que présentent les éoliennes de conception plus avancée. Selon [un article paru sur le site Windfair](#)<sup>84</sup>, les taux d'assurance des éoliennes ont augmenté de 20 à 30 % au cours des dernières années. Les progrès de la conception et de la technologie des éoliennes exposent ces dernières à des risques supplémentaires d'incendies catastrophiques qui, s'ils ne sont pas

---

<sup>83</sup>Power-Technology, 25/05/2021: [When lightning strikes: managing impacts on wind turbines](#)

<sup>84</sup>Windfair, 03/10/2021 : [Prevent Insurance Rates from Increasing After a Wind Turbine Fire](#)

gérés, pourraient entraîner des primes d'assurance encore plus élevées pour les propriétaires et les exploitants.

### **Des éoliennes plus hautes, des pales plus grandes = un risque plus grand**

Le nombre croissant d'incendies d'éoliennes entame la confiance des investisseurs dans le secteur des énergies renouvelables, selon un article [paru en juillet 2020 dans Insurance Day](#)<sup>85</sup>, « les souscripteurs et les courtiers exhortent le secteur de l'énergie éolienne à faire face aux risques physiques et de réputation que représentent les incendies d'éoliennes. »

Un autre magazine d'assurance mondial, Risk and Insurance, souligne que les assureurs du secteur de l'énergie alternative constatent que la fréquence et la gravité des sinistres liés aux parcs solaires et éoliens [sont plus importantes qu'ils ne l'avaient jamais imaginé](#)<sup>86</sup>. Selon Fraser McLachlan, PDG de la compagnie d'assurance GCube, qui s'occupe d'énergie verte depuis plus de deux décennies : « Ce que nous commençons à voir du côté de l'éolien terrestre, c'est non seulement un plus grand nombre de demandes d'indemnisation, mais aussi une augmentation de la gravité, car la technologie est devenue beaucoup plus importante. »

Dans le cadre du podcast Uptime Wind Energy, Allen Hall, PDG de Weather Guard, a évoqué les défis auxquels sont confrontées les compagnies d'assurance :

Allen Hall : « L'un des principaux sinistres. Les dommages causés par la foudre constituent l'un des principaux sinistres. Que fait la compagnie d'assurance ? Elle essaie de trouver un moyen de réduire les risques. Et comme les projections prévoient une augmentation de 50 % des impacts de foudre, cela signifie 50 % de dommages en plus. Cela signifie 50 % de paiements en plus. Ce n'est pas une situation que les compagnies d'assurance souhaitent ». <sup>87</sup>

### **Les incendies d'éoliennes : pas un problème nouveau**

Un article publié en 2014 dans la revue Fire Safety Science<sup>88</sup> a noté : « Les sources d'information sont incomplètes, biaisées ou contiennent des données non disponibles publiquement. Le manque de statistiques sur les incendies d'éoliennes est une source de préoccupation majeure et entrave tout effort de recherche dans ce domaine. »

---

<sup>85</sup> Rasaad Jamie, Insuranceday, 27/07/2020: [Wind turbine fires pose a burning issue for renewable energy carriers](#)

<sup>86</sup> Dan Reynolds, Risk & Insurance, 22/06/2019: [How Underwriters Who Thought They Were Going to Make Money in Alternative Energy Are Getting Educated](#)

<sup>87</sup> <https://weatherguardwind.com/lightning-insurance-for-wind-turbines/>

<sup>88</sup> [Overview of Problems and Solutions in Fire Protection Engineering of Wind Turbines](#) (Uadiate S., Urbán E., Carvel, R., Lange, D. and Rein, G., 2014. Fire Safety Science 11: 983-995. 10.3801/IAFSS.FSS.11-983).

Il s'agit d'une indignation cinglante à l'égard du secteur de l'énergie éolienne, mais elle met également en évidence une frustration plus générale, à savoir que le manque de transparence sur la véritable ampleur des incendies d'éoliennes à l'échelle mondiale signifie que les efforts pour collaborer et aider à trouver des solutions à ce problème sont étouffés.

Et dans un autre [article de l'Imperial College de Londres](#)<sup>89</sup> il est noté que « le feu n'est pas un risque insignifiant pour l'industrie éolienne et il reste sous-étudié. »

### **Manque de transparence concernant les défaillances majeures d'éoliennes**

Dans le secteur de l'énergie éolienne, les fournisseurs d'équipements de sécurité incendie et de technologies permettant de réduire l'impact de la foudre ont été particulièrement actifs sur la question des incendies d'éoliennes, comme on pouvait s'y attendre.

Selon Angela Krcmar de Firetrace International [dans un article pour Recharge News](#)<sup>90</sup>, il est temps pour l'industrie de l'énergie éolienne de discuter ouvertement des incendies d'éoliennes. « Le manque de transparence concernant les défaillances majeures d'éoliennes pourrait nuire à la réputation du secteur et ralentir la croissance de l'industrie, » écrit-elle.

Et, dans un rapport publié en 2020 ([In the Line of Fire](#)<sup>91</sup>), Firetrace International examine comment la menace d'incendie dans les parcs éoliens évolue en fonction des changements technologiques des turbines et du climat, et comment les exploitants peuvent gérer ces risques.

Ce rapport a fait des vagues dans le secteur des énergies renouvelables parce qu'il abordait directement la question de la médiocrité des données et le manque de rapports rigoureux et transparents, « laisser la voie libre aux opposants au secteur pour fixer l'ordre du jour des discussions sur le bilan de sécurité de l'énergie éolienne. »

Selon le rapport, la sous-déclaration des incendies de parcs éoliens par l'ensemble de l'industrie a conduit à de mauvaises stratégies d'atténuation des risques et de prévention des dommages, et les chiffres des assureurs et des fabricants sur la fréquence des incendies d'éoliennes varient énormément.

---

<sup>89</sup> [Wind Turbines : Towering Inferno or False Alarm ?](#) (Guillermo Rein, Eleanor Westhead and Edmund Ang, SFPE Europe Q3 2021).

<sup>90</sup> Angela Krcmar, Recharge News, 16/11/2020: [It's time for the wind-power industry to openly discuss turbine fires.](#)

<sup>91</sup> [In the Line of Fire](#), (Firetrace International, 2020)

La vérité est que, sans données fiables et sans obligation internationale de signaler les incendies d'éoliennes, personne ne sait vraiment. Et il n'y a pas que les données sur les incendies qui permettront de dresser un tableau précis. Il y a les facteurs de risque qui peuvent contribuer à un incendie, comme une fuite d'huile, un défaut mécanique, une pale cassée, etc. La base de données française Aria (l'une des rares sources mondiales d'informations sur les accidents d'éoliennes) recense plus de 40 incidents de ce type au cours des cinq dernières années.

En l'état actuel des choses, lorsqu'il s'agit d'éoliennes et de stands de sécurité, il semblerait que les points ne soient pas reliés en termes de couches multiples de risque d'incendie et de risque proportionnel de dommages dans le contexte de l'endroit où elles sont implantées. Il y a une grande différence entre un incendie d'éolienne dans une forêt protégée par le réseau Natura et un incendie dans une zone industrielle à l'extérieur d'une ville.

Pourquoi le secteur de l'énergie éolienne n'est-il pas honnête sur cette question ? C'est en partie à cause de l'ESG (les critères environnementaux, sociaux et de gouvernance) et de la réputation autour des questions d'ESG, qui peuvent être aussi importantes que les données objectives pour les principales parties prenantes, car la réputation peut avoir un impact sur les ventes, la rétention et, dans certains cas, la capacité à conclure un accord.

Mais c'est aussi parce qu'ils espèrent que la technologie émergera pour résoudre le problème des incendies d'éoliennes et que des efforts sont en cours pour tenter de trouver une solution. Premièrement, cet optimisme peut être justifié ou non ; deuxièmement, ce n'est pas un facteur de risque pris en compte dans les rapports d'impact et la prise de décision sur les risques d'incendie des parcs d'éoliennes.

## X. Les risques d'incendie et le « repowering »

Le « repowering » ou renouvellement consiste à remplacer les turbines initiales après 10 ans environ par des modèles plus efficaces.<sup>92</sup> Les raisons qui poussent à augmenter la taille des turbines ou la taille des pales sont l'augmentation de la puissance et le retour sur investissement, car même de petits gains de puissance représentent des millions d'euros de revenus pendant la durée de vie d'une turbine.

Le rapport de la MRAe sur le projet Grands Communaux a noté que le projet anticipe une éventuelle évolution technique à 4,2 MW tout en maintenant la hauteur totale à environ 185. Cela signifie que les pales des éoliennes seront plus grandes - voici un exemple de ce à quoi cela ressemble :

Pour illustrer ce point, voici une photo de l'éolienne de Max Bogl Wind AG en Allemagne.<sup>93</sup> Avec ses 246,5 mètres, elle est seulement 6 mètres plus haute que les turbines de 240 qui ont été approuvées pour la Bourgogne.



En novembre 2018, la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Bourgogne-Franche-Comté a écrit aux

Maires de Haute-Saône pour les informer que « en fonction des caractéristiques des vents propres à notre région, et au vu des progrès techniques récents, les matériels susceptibles d'être installés **peuvent atteindre deux cent quarante mètres en bout de pale.** »

Le modèle économique de l'énergie éolienne augmente aussi le risque d'incendie. Plus l'éolienne est haute (ou plus large) plus la capacité des débris à se répandre dans la forêt environnante et au-delà de toute enceinte de gravier entourant l'éolienne est grande. Il existe une corrélation directe entre la hauteur de l'éolienne et la capacité des braises et des boules de feu à être transportées par le vent dans la forêt environnante.

Mais avec les pales devenant de plus en plus longues, on a finit par leur ajouter de la fibre de carbone pour les rigidifier. Les pales d'éoliennes contenant de la fibre de carbone pèsent 25 % de moins que celles fabriquées à partir de matériaux traditionnels en fibre de verre. Cela

---

<sup>92</sup> [https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/20180626\\_MardiDGPR\\_Repowering\\_V4.pdf](https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/20180626_MardiDGPR_Repowering_V4.pdf)

<sup>93</sup> Futurism.com, 11/03/2017: [Germany Is Now Home to the World's Largest Wind Turbine](#)

signifie que les pales en fibre de carbone pourraient être plus longues que celles en fibre de verre [selon une étude de Sandia](#)<sup>94</sup>.

Toutefois, l'inconvénient est que cela les rend plus inflammables. Les composites à base de fibres de carbone présentent également une conductivité électrique qui nécessite une attention particulière en termes de protection contre la foudre.<sup>95</sup>

Par ailleurs, la forte liaison entre l'époxy et la fibre, qui leur confère leur solidité, les rend également très difficiles à recycler.<sup>96</sup>

---

<sup>94</sup> Sandia LabNews, 29/01/2021: [Carbon fiber for wind turbine blades could bring cost, performance benefits.](#)

<sup>95</sup> 09/2017, Proceedings of the Nordic Insulation Symposium: [Lightning exposure of Carbon Fiber Composites in wind turbine blades](#)

<sup>96</sup> <https://reneweconomy.com.au/explainer-what-happens-to-old-wind-turbines/>

## XI. Construction de parcs éoliens et risques d'incendie de forêt

Il est reconnu que la phase de mise en place d'un parc éolien comporte des risques d'incendie, car elle implique une construction lourde et l'utilisation de machines.

Cela inclut le dynamitage de la roche avec de la dynamite, ce qui est d'autant plus risqué que les conditions sont sèches, quelle que soit la période de l'année. Certains rares projets utilisent également de la dynamite là où il y a des rochers.

Cette image de la phase de dynamitage du sol provient d'une vidéo qui montre le processus d'érection d'une éolienne, y compris la phase initiale de défrichage du terrain.



Au Canada (Ontario), [la construction d'un projet d'éoliennes a provoqué un incendie](#)<sup>97</sup> de forêt qui a fini par détruire 11 000 hectares de forêt sur le territoire d'une Première nation et dans le parc provincial de la rivière des Français, une route de canoë historique pour les premiers commerçants de fourrures du Canada. L'incendie s'est déclaré alors que des équipes faisaient exploser de la roche et défrichaient le terrain pour ériger des dizaines d'éoliennes.



Le risque d'incendie potentiel à ce stade peut comprendre un risque d'étincelles mécaniques provenant de ces camions et pouvant déclencher accidentellement un incendie. Par conséquent, plus l'échelle du projet est grande, plus le risque potentiel d'incendie est élevé.

---

<sup>97</sup> CBC 05/12/2018: [At least 3 construction-related fires broke out at Ontario wind farm weeks before massive wildfire](#)

## XII. Des risques d'incendie liés à des contrôles de maintenance

Il existe également des risques d'incendie d'éolienne liés à des contrôles de maintenance réguliers. L'incendie d'une éolienne récemment en Bourbriac a eu lieu lorsqu'un responsable de maintenance était en intervention sur une autre éolienne à côté.

Avec le changement climatique, tout a changé et les meilleures pratiques communément admises concernant les meilleurs moments pour construire un parc éolien dans une forêt peuvent ne plus être applicables. Et les enjeux sont bien plus élevés lorsqu'il s'agit d'une forêt Natura 2000. À titre d'exemple, dès le 7 mars 2001, des incendies ont été signalés en tant que conditions météorologiques actuelles ont rendu la végétation particulièrement vulnérable au risque incendie.

Depuis le 7 mars 2022, [les sapeurs-pompiers ont été engagés sur 12 feux](#)<sup>98</sup> de friches et de sous-bois. Ces sinistres ont été favorisés par un vent du Nord qui a asséché les sols et surtout la végétation herbacée à terre et par des conditions climatiques clémentes qui ont été classées comme étant liées aux conditions météorologiques, y compris le village de Veuvev-sur-Ouche, dans la vallée de l'Ouche, qui est situé à la limite de la commune de Saint Jean de Bœuf, l'un des sites proposés pour le parc éolien des Grands Communaux.

[Lors d'une interview pour Le Bien Public](#)<sup>99</sup> Jérôme Gervais, conseiller spécialisé en irrigation, moutarde et oignon a expliqué qu'en Côte-d'Or depuis le 1<sup>er</sup> Janvier 2022, « nous avons eu 140 mm de pluie quand habituellement, à cette époque, nous sommes à 240 mm – le déficit est de 40 % »

Il ajoute qu'habituellement, « le mois de mai est le plus pluvieux de l'année ». En moyenne, sur les trente dernières années, il tombe environ 100 mm en mai.

L'article note que les conditions météorologiques actuelles ont rendu la végétation particulièrement vulnérable au risque incendie. Face à ces sinistres, prématurés pour la saison et en mars les sapeurs-pompiers sont intervenus sur plusieurs feux de végétation, notamment à Santenay le 9 mars, où 4 hectares de taillis et de sous-bois sont partis en fumées.

---

<sup>98</sup> K6FM, 10/03/2022 : [De nombreux espaces naturels touchés par des incendies en Côte-d'Or](#)

<sup>99</sup> Le Bien Public 20/05/2022 : [Manque de pluie et chaleur : face à la sécheresse, les agriculteurs et les éleveurs sont inquiets](#)

### **XIII. Risque d'incendie et îlots de sénescence**

Dans le projet proposé des Grand Communaux la compensation du défrichement se fera par la mise en œuvre de travaux d'améliorations forestières en faveur de la biodiversité.

Trois mesures sont proposées, dont l'une consiste à créer des îlots de sénescence dans les forêts communales ou privées situées dans les communes autour du projet.

L'opération consistera à laisser évoluer naturellement les boisements, sans aucune intervention humaine (pas de coupe, d'entretien ni de broyage). Le but étant de conserver cet îlot jusqu'à son terme physique (dépérissement puis à terme effondrement des arbres).

Ainsi ces îlots de sénescence permettront la création naturelle de micro habitats favorables à l'avifaune forestière et plus particulièrement aux picidés, avec la présence d'arbres âgés et d'insectes.

Cependant avec l'accélération du changement climatique, rien ne garantit qu'à un moment donné, au cours de la prochaine décennie et au-delà qu'il pourrait être nécessaire de reconsidérer leur emplacement en raison de l'augmentation des risques d'incendie de forêt.

Par exemple, d'interdire les îlots lorsqu'ils sont situés à proximité d'un parc éolien en raison de l'augmentation des facteurs de risque d'incendie ?

Cela soulève une question importante : que faire lorsque la mesure de compensation dans un projet d'énergies renouvelables comme ceci est en elle-même un risque ?

Il n'est pas difficile d'imaginer que cette éventualité puisse se produire. Et, sans cette compensation, comment RES peut-il atteindre les objectifs de préservation proposés dans l'étude d'impact de la MRAe ?

#### **La question du bois mort**

Depuis la conférence européenne de Lisbonne sur la protection des forêts européennes (1998), l'importance de la préservation du bois mort pour la conservation de l'écosystème est un concept bien établi. Ce document scientifique aborde les avantages écologiques, mais il mentionne également que la conservation du bois mort et des arbres vétérans a été historiquement perçue comme une dangereuse négligence. Le bois mort était traditionnellement enlevé pour réduire les risques d'incendie et faciliter la plantation, ainsi que pour limiter la propagation des parasites susceptibles d'attaquer les arbres vivants.

[D'autres recherches](#)<sup>100</sup> soutiennent qu'un équilibre doit être trouvé entre les avantages écologiques des îlots de sénescence et le risque potentiel d'incendie qu'ils représentent. Bien que ce document ait été publié en 2016, il fait référence à des sources remontant jusqu'à 2003.

Prévenir les incendies, c'est d'abord assurer une bonne gestion des forêts insistent les professionnels du secteur. Pour Fransylva, la Fédération Forestiers Privés de France, « une forêt gérée est moins sensible à l'incendie qu'une forêt non gérée »<sup>101</sup>. Parce que les forestiers y assurent une surveillance, créent des pistes, limitent la présence de bois mort (et donc de combustible) au sol. Il faut aussi créer des pistes ou en tout entretenir les chemins pour permettre le passage de camions de pompiers. Le débroussaillage des sous-bois va aussi devenir un enjeu dans certains bois.

### **La stratégie forestière de l'UE**

Que dit l'Union européenne ? Lorsque j'ai demandé au système d'information du service d'assistance de l'UE quelles étaient ses recommandations politiques actuelles en matière d'incendies de forêt, il m'a répondu :

« Les incendies de forêt sont de plus en plus fréquents en Europe, avec des conséquences néfastes pour la nature et la biodiversité, la population et l'économie. Le changement climatique accroît également le risque d'incendies prolongés et graves. Prendre des mesures pour prévenir les incendies de forêt est l'un des moyens les plus efficaces de lutter contre cette menace croissante.

« La stratégie forestière de l'UE pour 2030 jette les bases d'une meilleure prévention des incendies et d'une plus grande résilience des forêts face au climat. En outre, les lignes directrices sur la prévention des incendies de forêt à terre préconisent de gérer la végétation et d'éviter l'accumulation de combustibles au sol afin de faciliter la lutte contre les incendies. »

### **Politique de prévention forestière en France**

In France la Loi du 10 juillet 2023 visant à renforcer la prévention et la lutte contre l'intensification et l'extension du risque incendie.

« Face à la multiplication des "mégafeux" de forêts et de végétation, la loi contient différentes mesures de prévention et de lutte : mise en place d'une stratégie nationale et territoriale,

---

<sup>100</sup> Cantiani, Paolo & Franco, Mason & Di Salvatore, Umberto & Zapponi, Livia & De Cinti, Bruno & Ferretti, Fabrizio. (2016). [Ilots de senescence for C.BD sites](#). Italian Journal of Agronomy. 11. 135-140.

<sup>101</sup> France Bleu, 12/08/2022 : [Lutte contre les incendies](#)

obligations de débroussailler renforcées, aides fiscales, interdiction de fumer en forêt pendant la période à risque... »<sup>102</sup>

Le Sénat a aussi produit un rapport sur les feux de forêt, qui débouche sur 70 recommandations<sup>103</sup>.

### **Les scolytes**

En plus, le changement climatique exerce un stress particulier sur les arbres qui peuvent s'affaiblir après des périodes de chaleur et de sécheresse intenses - ce qui les rend plus vulnérables aux parasites tels que les scolytes et les expose à un risque accru de branches mortes – entraînant une augmentation du risque d'incendies de forêt.

Suite aux grandes sécheresses depuis 2018, l'ONF estime que 300 000 hectares ont été touchés par une mortalité directement liée à la sécheresse ou aux attaques de scolytes dans les forêts publiques françaises.

A l'automne 2021, le volume de bois scolyté lié à cette épidémie depuis septembre 2018 [est estimé par la DRAAF Bourgogne - Franche-Comté](#)<sup>104</sup> à près de 7 millions de m3 de bois pour l'ensemble de la région.

Dans la Vallée de l'Ouche, il n'y a pas un seul village qui n'ait pas été touché par l'épidémie de scolytes. On peut compter un nombre important de sapins morts dans les villages et les forêts environnantes.

---

<sup>102</sup> <https://www.vie-publique.fr/loi/288912-incendies-feux-de-forets-prevention-et-lutte-loi-du-10-juillet-2023>

<sup>103</sup> <http://www.senat.fr/rap/r21-856/r21-856-syn.pdf>

<sup>104</sup> [Situation de l'épicéa commun liée aux attaques de scolytes en région Bourgogne – Franche-Comté](#), DRAAF Bourgogne 09/12/2022

## XIV. Sécurité, maintenance et cyberattaques

Les turbines doivent faire l'objet d'une maintenance régulière pour assurer leur bon fonctionnement; c'est ce qu'on appelle « la maintenance programmée ». Lorsque quelque chose ne va pas, on parle de « maintenance non programmée ».

Lorsque les parcs éoliens sont implantés dans des zones forestières, les visites de maintenance programmée et non programmée représentent un risque supplémentaire pour la sécurité incendie. Lors de la récente vague de chaleur due au changement climatique, les forêts de Bourgogne ont été considérées comme un tel risque d'incendie que, certains jours, l'accès aux forêts pour le grand public a été limité.

Les conditions imprévisibles du changement climatique, telles que la sécheresse, mettent les forêts à rude épreuve et une maintenance effectuée pendant une vague de chaleur pourrait déclencher un incendie qui se propagerait aux forêts environnantes.

La maintenance des éoliennes est un marché important. Selon un rapport de [Fortune Business Insights](#)<sup>105</sup>, le marché européen de l'exploitation et de la maintenance des éoliennes s'élevait à 11,5 milliards de euros en 2021. Le rapport note que le marché mondial de la maintenance était dominé par les visites non programmées en 2020 - il s'agit de la maintenance qui est principalement effectuée lors d'urgences telles que la panne d'un équipement ou un incendie sur les turbines.

Cette maintenance non programmée devrait connaître une forte croissance d'ici à 2028. Plus il y a d'éoliennes, plus la maintenance sera nécessaire et plus il y a d'éoliennes dans les forêts, plus le risque de visites non programmées est élevé lorsque quelque chose ne va pas - potentiellement un incendie.

Pour réduire les coûts de maintenance imprévus, les parcs éoliens utilisent des outils informatiques tels que le système SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition). Ces outils permettent de surveiller, de contrôler et de collecter des données afin de garantir la maintenance et la sécurité des éoliennes. Depuis 2006, chaque éolienne est tenue d'utiliser un système SCADA.

Il sert d'interface principale entre l'opérateur de la centrale éolienne et les équipements du parc éolien, en envoyant des signaux de commande de l'opérateur de la centrale éolienne au contrôleur du parc éolien. Mais les technologies des parcs éoliens qui utilisent l'internet,

---

<sup>105</sup> [Wind Turbine Operation and Maintenance Market Size, Share & COVID-19 Impact Analysis, By Type \(Scheduled, Unscheduled\), By Location \(Onshore, Offshore\), and Regional Forecasts, 2022-2029](#), Fortune Business Insights, Nov 2022.

comme toute technologie utilisée dans toute entreprise aujourd'hui, sont vulnérables aux cyber-attaques.

Ici encore, nous avons une autre couche de risque potentiel pour les développements d'éoliennes dans les zones forestières où les enjeux sont également plus élevés si les systèmes de sécurité sont empêchés de fonctionner.

Et c'est exactement ce qui s'est passé en février 2022 quand [plus d'une cinquantaine de parcs éoliens en France et d'autres en Europe](#)<sup>106</sup> sont touchés par une cyberattaque, affectant environ 30 000 éoliennes à cause de la guerre en Ukraine. Il s'agit de la perte de communication du pilotage à distance avec le système SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) des éoliennes.

Voici [un exemple](#)<sup>107</sup> tiré de la base de données des accidents du travail, Aria :

**N° 58778 - 24/02/2022 - FRANCE - 62 - COUPELLE-VIEILLE**

**D35.11 - Production d'électricité**

Une cyberattaque du satellite de liaison entre le pilotage à distance et le système SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) des éoliennes entraîne la perte de surveillance et de contrôle à distance du parc éolien. Les aérogénérateurs concernés restent en service et produisent de l'énergie électrique. Ils fonctionnent en mode de sécurité automatique. L'exploitant met en place des vérifications visuelles quotidiennes du bon fonctionnement des aérogénérateurs.

La perte de communication correspond à l'invasion russe de l'Ukraine. La panne est due à une cyberattaque.

Le temps de rétablir la connexion satellite, l'exploitant déploie des solutions techniques temporaires telles que l'utilisation du réseau 4G. Lors de la commande du matériel de remplacement endommagé par le piratage, il rencontre des difficultés de livraison en raison de la très forte demande car 30 000 unités ont été touchées en Europe (ARIA 58714). Les routeurs défectueux sont retirés sur les sites concernés et des antennes de service de maintenance régionales sont déployées.

L'exploitant envisage de mettre en place un stockage de pièce de rechange plus important dans un contexte de tension mondiale au niveau de la fourniture d'équipements comportant des semi-conducteurs.

<sup>106</sup> Le Monde, 08/03/2022 : [Guerre en Ukraine : les utilisateurs du réseau satellitaire Viasat victimes d'une cyberattaque](#)

<sup>107</sup> ARIA, 24/02/2022 : <https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/58778/>

À l'heure de la numérisation rapide, les risques cybernétiques augmentent malheureusement de manière proportionnelle. Les parcs éoliens font partie des cibles potentielles. En effet, ces derniers sont également dotés d'une infrastructure de réseau<sup>108</sup>.

Afin de mieux comprendre à quel point les développements d'éoliennes sont vulnérables aux risques de cyberattaque, des [chercheurs de l'université de Tulsa](#)<sup>109</sup> ont, au cours des deux dernières années, piraté des parcs éoliens à travers les États-Unis avec l'autorisation des sociétés d'énergie éolienne.

« Lorsque nous avons commencé à fouiller, nous avons été choqués », a déclaré James Stagg, chercheur à l'université de Tulsa. Une simple serrure à gorges était tout ce qui nous séparait du réseau de contrôle du parc éolien... une fois que vous avez accès à l'une des turbines, la partie est terminée ».

Selon M. Miller, plus inquiétantes que les attaques visant à arrêter les turbines, sont celles destinées à les endommager ou un scénario de ransomware.

David Ferlemann, un autre membre de l'équipe de Tulsa. « Il est difficile de s'introduire dans une centrale nucléaire », souligne-t-il. « Les turbines sont davantage réparties. Il est beaucoup plus facile d'accéder à un nœud et de compromettre l'ensemble du parc ».

Et, dans un autre exemple, le fabricant d'éoliennes Vestas a [été frappé par une cyberattaque](#)<sup>110</sup> en novembre. Des pirates ont réussi à obtenir des données de l'entreprise et à mettre hors service certaines parties de son réseau informatique.

---

<sup>108</sup> <https://www.ebo-enterprises.com/en/e-bo-enterprises-beveiligt-ot-bij-parkwind/>

<sup>109</sup> Wired.com 28/06/2017: [Researchers Found They Could Hack Entire Wind Farms](#)

<sup>110</sup> IP Pro, 22/11/2021: [Wind turbine maker Vestas hit by cyber attack](#)

## **XV. Natura 2000 et les incendies de forêt**

Natura 2000 offre un refuge aux espèces et aux habitats les plus précieux et les plus menacés d'Europe. Il couvre plus de 18 % de la superficie terrestre de l'UE et plus de 8 % de son territoire marin. Le réseau Natura se compose de sites de reproduction et de repos essentiels pour les espèces rares et menacées, ainsi que de certains types d'habitats naturels rares qui sont protégés en tant que tels.

La forêt Natura 2000 dans et autour de la vallée de l'Ouche accueille plus de 1/3 de la population nicheuse bourguignonne de Faucon pèlerin, et le Circaète Jean-le-Blanc est régulièrement présent sur la côte et l'arrière côte.

Dans le rapport *Natura 2000 et les forêts*<sup>111</sup> le rapport mentionne que les incendies de forêt comme l'une des principales menaces et pressions qui pèsent sur ces forêts et leur biodiversité. Les sites Natura 2000 sont proportionnellement plus susceptibles de subir des incendies de forêt, selon le rapport 21e édition du [Rapport de la Commission \(JRC\) sur les incendies de forêt](#)<sup>112</sup>. Le rapport note que, environ 25 % des zones détruites en Europe faisaient partie de sites Natura 2000, les réservoirs de biodiversité de l'UE.

---

<sup>111</sup> [https://www.natura2000.fr/sites/default/files/references\\_bibliographiques/kh0115465frc\\_002.pdf](https://www.natura2000.fr/sites/default/files/references_bibliographiques/kh0115465frc_002.pdf)

<sup>112</sup> Commission européenne, 10/2021 : [Rapport de la Commission sur les incendies de forêt, 21e édition](#)

# ANNEXES

## Annexe A. Exemples d'incendies d'éoliennes en France (2018 - 2020)

**Le Vauclin (97) - 20 avril 2020 :** Les sapeurs-pompiers sont intervenus cet après-midi au Vauclin pour circonscrire un feu de broussailles provoqué par l'explosion d'un générateur d'une éolienne. Une intervention délicate compte-tenu de la composante électrique du générateur.

**Flavin (12) - 24 mars 2020 :** Dans la matinée, [une éolienne a pris feu près de Rodez](#)<sup>1</sup>. Envoyés une première fois sur place, les pompiers ont été rappelés à 18h pour une reprise du feu.

**Boisbergues (80) - 29 février 2020 :** [Un incendie s'est déclaré dans le tronc d'une éolienne](#)<sup>2</sup> près de Bernaville dans la Somme. L'incendie serait d'origine électrique.

**Arfons (81) - 15 septembre 2019 :** [Douze hectares de sapins brûlés](#)<sup>3</sup> près d'un parc d'éoliennes.

**Ambon (56) - 25 juin 2019 :** L'incendie a [partiellement Morbihan. Incendie dans une éolienne à Ambon : la piste accidentelle privilégiée détruit une éolienne](#)<sup>4</sup> et serait d'origine accidentelle.

**La Limouzinière (44) - 3 janvier 2019 :** [Le moteur d'une éolienne prend feu](#).<sup>5</sup>

**Montagne Noire (81) - 28 septembre 2018 :** [Un incendie s'est déclaré vendredi 28 septembre](#)<sup>6</sup> sur le parc éolien de Sauveterre dans le Tarn (Occitanie). Le feu a été maîtrisé, une éolienne a en partie brûlé. L'incendie a nécessité l'intervention d'environ 50 pompiers.

**Monts d'Ain (01) - 3 août 2018 :** [Une éolienne prend feu dans la nuit](#)<sup>7</sup>. Sur les neuf éoliennes composant le parc des Monts d'Ain, l'une d'elles a été totalement endommagée par l'incendie.

**Massif d'Aumelas (34) - 5 juin 2018 :** [Un impressionnant panache de fumée](#)<sup>8</sup> était visible à plusieurs kilomètres avec un risque de chute de la génératrice, en proie aux flammes. L'une des cinq éoliennes du site a pris feu pour une raison encore indéterminée.

**Marsanne (26) - 1 juin 2018 :** [Une éolienne a été entièrement détruite](#)<sup>9</sup> par un incendie criminel dans la nuit de jeudi à vendredi à Marsanne (Drôme) et une autre endommagée, a appris l'AFP auprès de l'exploitant et du Parquet.

---

<sup>1</sup> La Dépêche, 24/03/2020 : [Aveyron : une éolienne en feu près de Rodez](#)

- 
- <sup>2</sup> France Bleu, 01/03/2020 : [Un feu à l'intérieur du tronc d'une éolienne à Boisbergues](#)
- <sup>3</sup> France Bleu, 15/09/2019 : [Douze hectares de sapins brûlés dans la Montagne Noire près d'un parc d'éoliennes](#)
- <sup>4</sup> Ouest France, 26/06/2019 : [Morbihan. Incendie dans une éolienne à Ambon : la piste accidentelle privilégiée](#)
- <sup>5</sup> France3, 03/01/2019 : [La Limouzinière, sud de Nantes : le moteur d'une éolienne prend feu](#)
- <sup>6</sup> France3, 28/09/2018 : [une éolienne en partie brûlée dans un incendie](#)
- <sup>7</sup> Le Progrès, 03/08/2018 : [Monts d'Ain : une éolienne prend feu dans la nuit](#)
- <sup>8</sup> Actu.fr, 05/06/2018 : [Plateau d'Aumelas : une éolienne de 70 mètres en feu](#)
- <sup>9</sup> France Bleu, 19/06/2018 : [Drôme : l'incendie de deux éoliennes à Marsanne revendiqué](#)

## Annexe B. Feux d'éoliennes dans les forêts et feux de brousse : exemples internationaux

Nous avons inclus quelques exemples internationaux et européens parce que les pays qui sont déjà confrontés aux conditions plus chaudes, plus sèches et plus imprévisibles reflètent les problèmes liés au changement climatique que la Bourgogne connaîtra bientôt à mesure que le changement climatique s'accélère.

### USA

En juillet 2020, [un incendie de turbine au Texas](#)<sup>1</sup> a provoqué un feu de forêt dans le comté de Nolan. Le chef des pompiers a déclaré que l'incendie a été déclenché par une éolienne qui a brûlé plus de 600 ha.



La photo ci-dessus est un incendie déclenché lorsqu'un moteur d'une éolienne a pris feu, provoquant un feu de forêt en [août 2019 à Mulberry Canyon](#)<sup>2</sup> (États-Unis). Environ 100 ha ont brûlé.

Juillet 2019, [un incendie de turbine dans le parc éolien Juniper Canyon](#)<sup>3</sup> dans l'État de Washington a enflammé l'herbe et les broussailles environnantes. Il a fallu près de 200 membres de l'équipe de pompiers pour contenir l'incendie en trois jours. Le brasier a brûlé environ 645 ha.

En septembre 2017, [une éolienne a pris feu](#)<sup>4</sup> et a déclenché un incendie sauvage au nord-est d'Evanston, dans le Wyoming, qui a brûlé plus de 600 hectares.

### **Australie**

En Australie le 17 janvier 2017, [un incendie s'est déclaré dans une infrastructure électrique près de Tarago en Nouvelle-Galles du Sud](#).<sup>5</sup> Il a ravagé près de 3 400 hectares, détruisant environ 3 000 hectares de pâturages, 80 hectares de cultures, 150 kilomètres de clôtures, ainsi que des infrastructures agricoles et une maison. L'incendie a causé environ AU \$20 millions de dégâts.

Un oiseau aurait heurté une ligne à haute tension transportant l'électricité du parc éolien à la sous-station. La ligne électrique a pris feu, est tombée sur le sol et a déclenché l'incendie. Cependant, les agriculteurs locaux ont affirmé que les équipements utilisés par les équipes de maintenance des éoliennes étaient la véritable cause de l'incendie.

Les propriétaires fonciers locaux qui ont subi des pertes lors de l'incendie ont intenté un recours collectif contre Infigen Energy, propriétaire du parc éolien et de l'infrastructure électrique. La société a réglé le procès l'année suivante.

### **Mesochoria, Grèce : 14 août 2021**

Un [incendie s'est déclaré à Mesochoria](#)<sup>6</sup> dans une zone forestière, à proximité d'éoliennes. Les forces terrestres et aériennes ont été mobilisées et le village de Mesochoria est évacué, par précaution.

### **Sardaigne, Italie : 23 juillet 2021**

[Le parc éolien de Monte Miana](#)<sup>7</sup> à San Basilio a été touché par l'incendie d'un feu de forêt local.

### **Catanzaro, Italie : 30 août 2019**

[Un énorme incendie s'est déclaré dans les montagnes](#)<sup>8</sup> situées entre les municipalités de Caraffa et de Maida, dans la province de Catanzaro. Les flammes ont touché de nombreux hectares de zones boisées, d'arbustes et de maquis méditerranéen à proximité du parc éolien.



## Buñol, Espagne : 24 sept 2020

[Un incendie de forêt déclaré dans la municipalité de Buñol](#)<sup>9</sup> menace un parc éolien installé au sommet d'une montagne, puisque la force du vent a attisé le feu et provoqué une intense colonne de fumée. Pour éteindre l'incendie, trois hélicoptères, trois avions Air Tractor et trois unités de pompiers forestiers ont été impliqués.

---

<sup>1</sup> KTXS, 14/07/2020: [Wind turbine sparks wildfire in Nolan County](#)

<sup>2</sup> Reporter News, 27/08/2019: [Wind turbine blamed for Rhodes Ranch 3 Fire in Mulberry Canyon south of Merkel](#)

<sup>3</sup> OregonLive, 23/07/2019 : [S. Washington blaze caused by wind turbine that caught fire](#)

<sup>4</sup> FoxTV, 11/09/2020: [Cowboy Fire sparked by wind turbine burning on 1,592 acres near Evanston](#)

<sup>5</sup> The Canberra Times, 17/01/2017 : Currandooley fire burning at Tarago

<sup>6</sup> OT.gr, 14/08/2021 : [Fire in Evia – Alarm in Mesochoria – Villages are being evacuated](#)

<sup>7</sup> La Nuova, 23/07/2021 : [Incendio aggredisce il parco eolico di san basilio e un bosco in azione 4 elicotteri e 2 canadair](#)

<sup>8</sup> Gazzetta del Sud, 30/08/2019 [Incendio sulle montagne fra Caraffa e Maida: nube nera su Catanzaro](#)

<sup>9</sup> Las Provincias, 24/09/2020 [Un incendio avivado por el viento amenaza el parque eólico de Buñol y obliga a desalojar chalés](#)

## Annexe C. Feux de forêts en Bourgogne

**Août 2022** : Les incendies de forêt qui ont ravagé la Bourgogne en août, y compris [le Morvan](#)<sup>1</sup> et [le Jura](#)<sup>2</sup>, mettent en évidence l'accélération du changement climatique en France.

**18 juillet 2022** : Un incendie a [frappé une forêt à Vosne-Romanée](#)<sup>3</sup> lundi 18 juillet. Huit hectares ont été détruits par les flammes.

**19 juin 2022** : Les sapeurs-pompiers de Côte-d'Or ont été appelés pour un [feu de forêt dans le secteur de Selongey et Orville](#), au nord de Dijon<sup>4</sup>. Soixante-huit véhicules de secours ont été déployés sur les lieux de l'incendie. Une quarantaine d'hectares ont brûlé.

**18 juin 2022** : [Un feu de forêt s'est déclaré](#)<sup>5</sup> ce samedi soir dans le nord de la Côte-d'Or, à la frontière avec le département de l'Aube. 143 sapeurs-pompiers de l'ensemble du département ont déployé d'importants moyens sur place.

Les sapeurs-pompiers de la Côte-d'Or ont été particulièrement mobilisés ce samedi, jour de très fortes chaleurs. [Cinq feux de végétation se sont déclarés](#)<sup>6</sup> au cours de la journée.

**4 Avril 2021, Velars-sur-Ouche** : [Un feu de forêt s'est déclenché sur les hauteurs de Velars-sur-Ouche](#)<sup>7</sup>. Au lieu-dit la Cude, un sous-bois d'environ 2 000m<sup>2</sup> a pris feu. Au total, au moins une vingtaine d'hectares de pinède ont brûlé.

**2 Avril 2021, un feu de forêt dans le Morvan**<sup>8</sup>. Deux hectares de sous-bois partent en fumée.

**31 Juillet 2020, 80 pompiers mobilisés à Velars-sur-Ouche.** <sup>9</sup>« C'est le plus important feu de végétation de cet été en Côte-d'Or. 80 pompiers sont à pied-d'œuvre en cette fin d'après midi. »

**21 Septembre 2019 :Deux incendies dans les sous-bois en Côte-d'Or** <sup>10</sup> « Deux incendies se sont déclarés ce samedi 21 septembre 2019 dans l'après-midi, l'un entre Chamboeuf et Brochon, l'autre à Lusigny-sur-Ouche. »

**3 Septembre 2019, incendie de Plombières-lès-Dijon**<sup>11</sup>. Un feu de forêt s'est déclaré sur le plateau de Plombières-lès-Dijon. Près de 70 sapeurs-pompiers ont été déployés sur place. « Jamais la commune n'avait connu un incendie d'une telle intensité », déclare la maire.

**Juillet 2015 : Plateau de Chenôve**<sup>12</sup> Des flammes de plus de 10 mètres sont constatées, au plus fort de l'incendie - 20 hectares de pinède sont partis en fumée.

- 
- <sup>1</sup> Le Journal, 12/08/2022 : [Feu dans le Morvan](#)
- <sup>2</sup> France3, 14/08/2022 : [Feux dans le Jura](#)
- <sup>3</sup> Le Bien Public, 18/07/2022 : [Incendie sur les hauteurs de Vosne-Romanée et Nuits-Saint-Georges](#)
- <sup>4</sup> Le Bien Public, 19/06/2022 : [143 sapeurs-pompiers interviennent pour un feu de forêt à Selongey](#)
- <sup>5</sup> Le Bien Public, 18/07/2022 : [Feu de forêt entre la Côte-d'Or et l'Aube](#)
- <sup>6</sup> Le Bien Public, 18/07/2022 : [Cinq feux de végétation dans la journée et de nombreux hectares brûlés](#)
- <sup>7</sup> Le Bien Public, 03/04/2021 : [Velars-sur-Ouche : un feu de forêt se déclenche dans un sous-bois](#)
- <sup>8</sup> Le Bien Public, 02/04/2021 : [Feu de forêt dans le Morvan : 2 hectares de sous-bois partent en fumée](#)
- <sup>9</sup> France3, 31/07/2020 : [Important feu de vegetation en Côte-d'Or](#)
- <sup>10</sup> France3, 21/09/2019 : [Deux incendies dans les sous-bois en Côte-d'O](#)
- <sup>11</sup> France3, 03/09/2019 : [Plombières-lès-Dijon : l'important incendie est éteint, le trafic SNCF a repris](#)
- <sup>12</sup> Le Bien Public, 20/07/2015 : [Près de 10 hectares ravagés par l'incendie du plateau de Chenôve](#)

## Annexe F. Incendies dans les forêts de sapins

En avril 2018, Jeff Bellucci, un ancien pompier du comté de Santa Cruz, aux États-Unis (2006-2009), a écrit un article sur Quora.com expliquant pourquoi il est difficile d'éteindre un feu dans une forêt de sapins.

1. Teneur élevée en sève : Les sapins produisent beaucoup de sève, également appelée « résine ». La résine est très inflammable et brûle très fort, beaucoup plus que pour de nombreuses autres espèces d'arbres.

2. Aiguilles de sapin : Non seulement les aiguilles de sapin contiennent la même sève inflammable que celle du bois, mais elles sont également longues et minces avec une grande surface puisqu'elles poussent en grappes étroites. Lorsqu'elles tombent, elles créent un combustible sur le sol de la forêt qui peut augmenter la vitesse de propagation du feu à travers les broussailles et autres feuillages. Pendant la saison des feux, lorsque les aiguilles



*Forêt de sapins typique, à 2,5 km au sud de St Jean de Bœuf sur la*

sont les plus sèches, elles sont particulièrement inflammables, tant sur le sol que dans les arbres. De plus, lorsqu'un feu s'étend autour d'un sapin, les aiguilles brûlent rapidement à haute température, ce qui augmente considérablement la vitesse de propagation d'un arbre à un autre. Le feu autour d'un sapin qui brûle atteint des températures extrêmement élevées, ce qui entraîne la propagation particulièrement rapide du feu et donc sa

dangerosité en période de risque d'incendies.

3. Hauteur des arbres : Les sapins sont parmi les espèces d'arbres, les plus hautes. De nombreux sapins adultes atteignent facilement plus de 45 mètres de haut et poussent dans des forêts relativement denses. Une fois qu'un feu de forêt atteint la cime des arbres, le feu se propage très rapidement. Il est alors extrêmement difficile, voire impossible, de faire pénétrer des engins, moteurs, tuyaux donc tout simplement de l'eau ou tout autre produit ignifuge pour proscrire un feu de cime. Tenter de le faire est la plupart du temps inefficace et incroyablement dangereux pour les pompiers. Les feux de forêts de sapins ont tendance à être combattus depuis les airs avec des avions citernes et des hélicoptères transportant de l'eau et/ou de retardant de feu. Ces feux sont également combattus depuis le sol, mais bien avant le front. Des équipes disposant d'outils et de machines lourdes, comme des bulldozers, abattent des arbres créant ainsi des coupe-feux.

4. Arbres morts : Les sapins complètement morts et secs, et les îlots de senescence en général, augmentent également le risque d'incendie car ils brûlent plus rapidement que les arbres vivants et peuvent tomber de manière inattendue, entraînant des blessures ou des accidents mortels pour l'équipe travaillant au sol.

5. Emplacement éloigné : La plupart des forêts de sapins denses ne sont pas facilement accessibles car elles se trouvent dans des zones sauvages, ce qui rend l'acheminement du matériel et des équipes de lutte contre les incendies beaucoup plus difficile.

## Annexe G. Quand la forêt s'embrase !

Forêts Privées de Bourgogne-Franche-Comté – no 15 – octobre 20, p 5.

Par Joseph de Bucy, Président Syndicat 21

Dans un article pour Forêts Privées de Bourgogne-Franche-Comté

Pour les forestiers, c'est devenu une préoccupation majeure et nos peuplements résineux de Bourgogne-Franche-Comté, épargnés jusqu'à ces dernières années, sont désormais vulnérables, dans un contexte où l'évolution du climat ajoute à la terrible litanie des problèmes sanitaires ce risque d'un nouveau genre.

Dans ce cadre, on ne peut plus sous-estimer les risques de voir des parcelles de feuillus s'embraser dès lors que la régénération ou les broussailles y sont présentes en sous-étage.



## Annexe I. Risque pour la faune et la flore sauvage

### Arrière côte de Dijon et de Beaune : évaluation de Natura 2000 <sup>1</sup>

#### Qualité et importance

---

Ce secteur accueille plus de 1/3 de la population nicheuse bourguignonne de Faucon pèlerin, et le Circaète Jean-le-Blanc est régulièrement présent sur la côte et l'arrière côte (quelques couples nicheurs en Bourgogne).

Les espèces forestières (pics essentiellement) présentent des densités plus faibles que dans les autres ZPS (zones de protection spéciale) à dominance forestière. Les combes exposées au Nord sont cependant favorables au Pic noir. A noter la petite population de Chouette de Tengmalm isolée de la population châillonnaise dans les massifs de l'Arrière côte.

Les espèces rupestres sont assez bien représentées et l'on peut noter un retour du Grand Duc d'Europe depuis quelques années.

#### Vulnérabilité

---

Les espèces caractéristiques de la zone (Circaète-Jean-le-Blanc, Engoulevent d'Europe, Busards, Pie-grièche écorcheur, Hibou grand-duc, Chouette chevêche) caractérisent les milieux ouverts de pelouses riches en reptiles et gros insectes. La transformation de ces milieux entraînerait inévitablement une régression de ces espèces. Le Bruant ortolan et la Fauvette orphée, espèces caractéristiques de ces milieux, semblent actuellement disparus des pelouses bourguignonnes.

Pour les formations boisées, il faut éviter les boisements à base d'essences exotiques et maintenir en l'état les peuplements.

Les projets de création ou d'extension de carrières, ainsi que les implantations d'éoliennes sont susceptibles d'avoir un impact sur les populations d'oiseaux de la zone.

Voici quelques exemples de cette zone Natura 2000 réservée, qui concernent spécifiquement la vallée de l'Ouche.

[Combe du bois de Vauxelle a La Bussière -sur-Ouche](#)

[Combes et grottes de Saint-Victor-sur-Ouche](#)

[Roches de Veuvey-sur-Ouche – Le Faucon Pèlerin](#)

---

<sup>1</sup> Inventaire national du patrimoine naturel (INPN), [FR2612001 - Arrière côte de Dijon et de Beaune](#)

Le Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*), oiseau d'intérêt européen, se reproduit dans les falaises ; ce rapace nicheur est rare en Bourgogne. Les populations bourguignonnes du Faucon pèlerin sont encore fragiles. Les sites potentiels de nidification de ce faucon sont limités et nécessitent des falaises dégagées, des aires inaccessibles aux prédateurs carnivores ainsi que des espaces de tranquillité au moment de la reproduction.

Pour le maintien de la reproduction de ce rapace, il est donc essentiel de limiter au maximum le dérangement causé par les activités humaines.

Source : INPN, [FR2612001 - Arrière côte de Dijon et de Beaune](#)

## Annexe J. Illustration de la zone d'exclusion légale pour les canadairs

Les efforts de lutte contre le feu seraient entravés par la zone d'exclusion légale des canadairs située dans un périmètre de 600 mètres autour de l'éolienne. Voir ci-dessous la zone d'exclusion tracée sur une carte des emplacements d'éoliennes proposés pour le projet de parc éolien des Grands Communaux.

