

En droit français, l'ordonnance n°2012-7 du 5 janvier 2012 porte transposition du chapitre II de la directive IED et crée dans la partie législative du Code de l'environnement une nouvelle section concernant uniquement les installations visées par l'annexe I (appelées installations IED). Cette section regroupe les principes généraux applicables et prévoit l'identification des installations visées au sein de la nomenclature des installations classées (rubriques 3000).

L'article L.515-28 du Code de l'environnement, ainsi créé, introduit le principe de mise en œuvre des meilleures techniques disponibles (MTD).

Les installations éoliennes, ne consommant pas de matières premières et ne rejetant aucune émission dans l'atmosphère, ne sont pas soumises à cette directive.

VI. ANALYSE DES RETOURS D'EXPERIENCE

VI.1 OBJECTIF DE L'ACCIDENTOLOGIE

L'objectif de ce chapitre est de recenser et analyser les différents incidents et accidents survenus sur des installations de la filière éolienne. Il ne s'agit pas de dresser une liste exhaustive de ces événements, mais de rechercher les types d'incidents et d'accidents les plus fréquents, leurs causes et leurs effets, ainsi que les mesures prises pour limiter leur occurrence ou leurs conséquences, en vue de l'analyse des risques pour l'installation.

Ainsi, l'accidentologie est un outil complémentaire de l'analyse préliminaire des risques qui permet d'identifier :

- Les installations, équipements, comportements ou opérations à risque pouvant engendrer des défaillances ou des événements redoutés
- Les conséquences de ces événements redoutés
- Les moyens mis en œuvre afin de réduire, voire supprimer, le risque.

Les enseignements qui pourront en être tirés doivent permettre une meilleure maîtrise du risque dans les parcs éoliens.

Il n'existe actuellement aucune base de données officielle recensant l'accidentologie dans la filière éolienne. Néanmoins, il a été possible d'analyser les informations collectées en France et dans le monde par plusieurs organismes divers (associations, organisations professionnelles, littérature spécialisée, etc.). Ces bases de données sont cependant très différentes tant en termes de structuration des données qu'en termes de détail de l'information.

L'analyse des retours d'expérience vise donc ici à faire émerger des typologies d'accident rencontrés tant au niveau national qu'international. Ces typologies apportent un éclairage sur les scénarios les plus rencontrés. D'autres informations sont également utilisées dans la partie VIII pour l'analyse détaillée des risques.

VI.2 INVENTAIRE DES ACCIDENTS ET INCIDENTS EN FRANCE

Un inventaire des incidents et accidents en France a été réalisé afin d'identifier les principaux phénomènes dangereux potentiels pouvant affecter le parc éolien de Louin. Cet inventaire se base sur le retour d'expérience de la filière éolienne tel que présenté dans le guide technique de conduite de l'étude de dangers (mars 2012). Il a été mis à jour selon l'accidentologie récente jusqu'à l'année 2019.

Plusieurs sources ont été utilisées pour effectuer le recensement des accidents et incidents au niveau français. Il s'agit à la fois de sources officielles, d'articles de presse locale ou de bases de données mises en place par des associations :

- Rapport du Conseil Général des Mines (juillet 2004)
- Base de données ARIA du Ministère du Développement Durable
- Communiqués de presse du SER-FEE et/ou des exploitants éoliens
- Articles de presse divers dont presse locale
- Données diverses fournies par les exploitants de parcs éoliens en France

L'inventaire présenté en Annexe 2 de la présente étude de dangers a été actualisé jusqu'à fin 2019 dans le cadre de la présente étude de dangers, à l'aide de la base de données ARIA. Les mots-clés sélectionnés dans la base ARIA sont « éolien » et « éolienne » pour une recherche en France et à l'étranger. Certains résultats sont communs entre les deux mots-clés.

La base de données ARIA -Analyse, Recherche et Information sur les Accidents- du BARPI (Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels), exploitée par le Ministère de la Transition écologique et solidaire, recense et analyse les accidents et incidents en France et à l'étranger intervenus dans différents secteurs industriels qui ont, ou auraient, pu porter atteinte à la santé ou la sécurité publiques, l'agriculture, la nature et l'environnement

depuis le 1er janvier 1992. Les événements les plus graves qui ont pu se produire avant 1992 sont également répertoriés (6% des accidents français ou étrangers recensés dans ARIA sont antérieurs à 1988).

Dans le cadre de ce recensement, il n'a pas été réalisé d'enquête exhaustive directe auprès des exploitants de parcs éoliens français. Cette démarche pourrait augmenter le nombre d'incidents recensés, mais cela concernerait essentiellement les incidents les moins graves.

Dans l'état actuel, la base de données du groupe de travail de SER/FEE ayant élaboré le guide technique d'élaboration de l'étude de dangers dans le cadre des parcs éoliens apparaît comme représentative des incidents majeurs ayant affecté le parc éolien français depuis l'année 2000. L'ensemble de ces sources permet d'arriver à un inventaire aussi complet que possible des incidents survenus en France. Un total de 79 incidents a pu être recensé entre 2000 et fin 2019 (voir tableau détaillé en Annexe 2). Ce tableau de travail a été validé par les membres du groupe de travail précédemment mentionné.

Il apparaît dans ce recensement que les aérogénérateurs accidentés sont principalement des modèles anciens ne bénéficiant généralement pas des dernières avancées technologiques. Une mise à jour a donc été effectuée pour tenir compte de l'accidentologie des machines de technologie récentes c'est-à-dire installées à partir de 2002 et d'une puissance unitaire supérieure ou égale à 0,8 MW.

Le graphique suivant montre la répartition des événements accidentels et de leurs causes premières sur le parc d'aérogénérateur français entre 2000 et 2019. Cette synthèse exclut les accidents du travail (maintenance, chantier de construction, etc.) et les événements qui n'ont pas conduit à des effets sur les zones autour des aérogénérateurs. Dans ce graphique sont présentés :

- La répartition des événements effondrement, rupture de pale, chute de pale, chute d'éléments et incendie, par rapport à la totalité des accidents observés en France. Elles sont représentées par des histogrammes de couleur foncée ;
- La répartition des causes premières pour chacun des événements décrits ci-dessus. Celle-ci est donnée par rapport à la totalité des accidents observés en France. Elles sont représentées par des histogrammes de couleur claire.

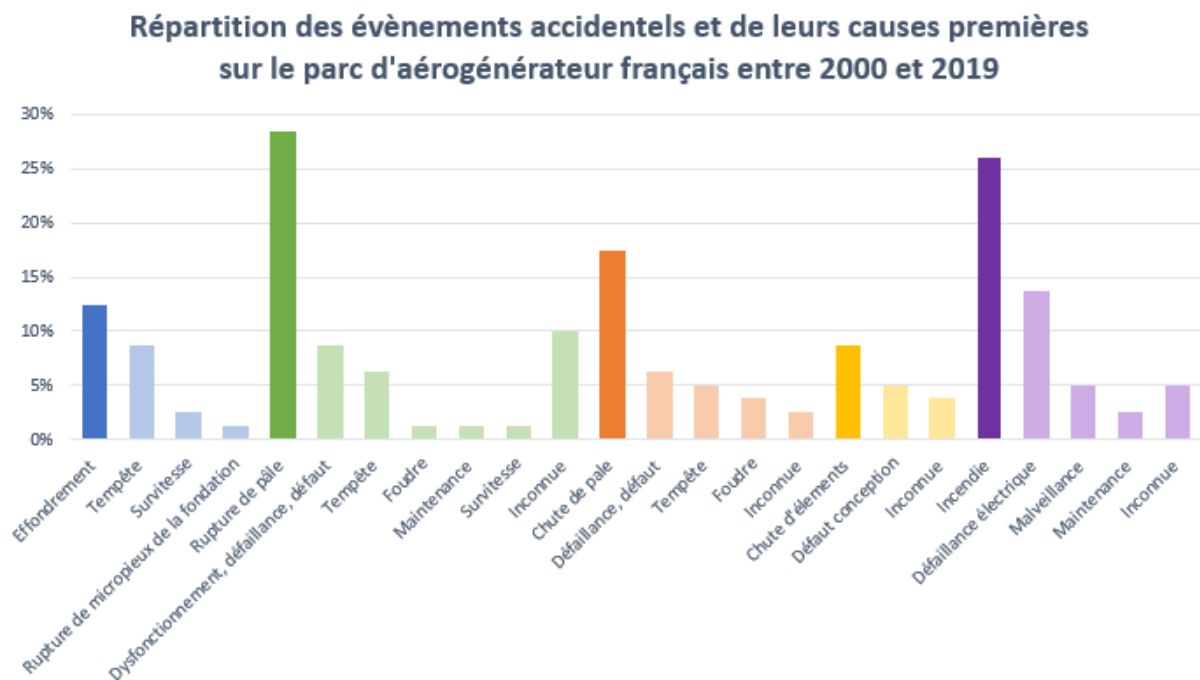


Figure 27 : Répartition des accidents et de leurs causes premières sur le parc éolien français entre 2000 et 2019

Par ordre d'importance, les accidents les plus recensés sont les ruptures de pale, les incendies, les chutes de pale, les effondrements et les chutes des autres éléments de l'éolienne. Les principales causes connues de ces accidents sont les tempêtes et les défaillances techniques. Deux incidents concernent également le déversement d'huile hydraulique.

VI.3 INVENTAIRE DES ACCIDENTS ET INCIDENTS A L'INTERNATIONAL

Un premier inventaire des incidents et accidents à l'international avait également été réalisé. Il se basait lui aussi sur le retour d'expérience de la filière éolienne fin 2010. Les données provenaient de la base de données réalisée par l'association Caithness Wind Information Forum (CWIF). Sur les 994 accidents décrits dans la base de données au moment de sa consultation par le groupe de travail précédemment mentionné, seuls 236 sont considérés comme des « accidents majeurs ». Les autres concernant plutôt des accidents du travail, des presque-accidents, des incidents, etc. et n'étaient donc pas pris en compte dans l'analyse.

Une consultation plus récente de cette base de données précise que sur les 2186 accidents décrits dans la base de données (recensés depuis les années 70 jusqu'au 31 décembre 2017), seuls 928 sont considérés comme des « accidents majeurs ». Les autres concernant plutôt des dommages environnementaux ne sont pas pris en compte dans l'analyse suivante.

Année	Projections de glaces	Dommmages environnementaux (sur le site lui-même ou sur la faune)	Effondrements de structure	Incendies	Bris de pale	Nombre d'accident
Avant 2000	9	1	15	7	35	109
2000	0	0	9	3	4	30
2001	0	1	3	2	6	17
2002	2	1	9	24	15	70
2003	2	8	7	17	13	66
2004	4	1	4	16	15	60
2005	4	6	7	14	12	71
2006	3	5	9	12	17	83
2007	0	10	13	21	23	125
2008	3	21	9	17	20	131
2009	4	13	16	17	26	131
2010	1	19	9	13	20	120
2011	1	20	13	20	20	170
2012	1	20	10	19	28	168
2013	0	16	14	24	35	174
2014	1	21	13	19	31	164
2015	1	18	12	18	19	153
2016	3	22	11	28	21	164
2017	1	16	14	24	16	180
TOTAL	40	219	197	315	376	2186

Tableau 21 : Statistiques des accidents éoliens (Source : CWIF)

Le graphique suivant montre la répartition des événements accidentels par rapport à la totalité des accidents analysés.

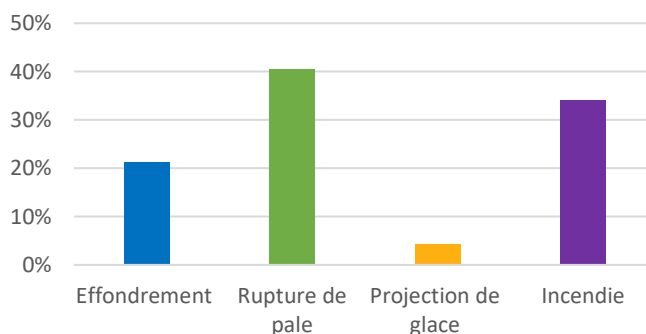


Figure 28 : Répartition des accidents dans le monde entre 2000 et 2017

La répartition des événements accidentels dans le monde entre 2000 et 2017 est du même ordre de grandeur que celle qui avait été observée entre 2000 et 2011 par le groupe de travail de SER/FEE.

Aussi, tout comme pour le retour d'expérience français, le retour d'expérience international montre l'importance des causes « tempêtes et vents forts » dans les accidents. Il souligne également le rôle de la foudre dans les accidents.

L'association Caithness Wind Information Forum (CWIF) a rédigé une synthèse statistique des accidents liés à l'éolien au 31 mars 2020.

Le graphique ci-dessous présente le nombre d'accidents survenus de 1996 à fin 2019.

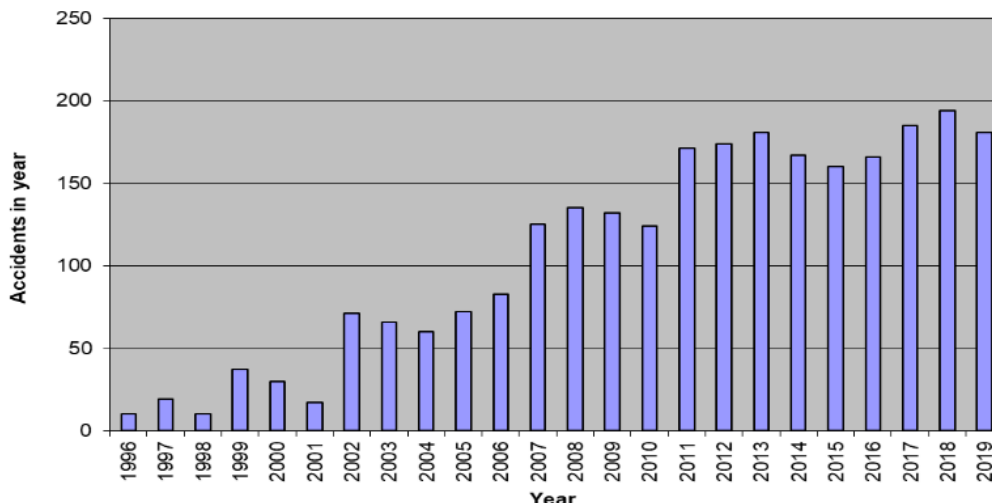


Figure 29 : Nombre d'accidents par an à l'étranger selon la CWIF
 (Source : <http://www.caithnesswindfarms.co.uk/accidents>)

De manière générale, le graphique témoigne d'une hausse du nombre d'accidents par an depuis 1996, avec une moyenne de 49 accidents par an de 2000 à 2004 inclus ; 109 accidents par an de 2005 à 2009 inclus ; 163 accidents par an de 2010 à 2014 inclus, et 177 accidents par an de 2015 à 2019 inclus. A noter que l'augmentation du nombre d'accidents est également corrélée au nombre croissant d'éolienne installée. Ramené au nombre d'éoliennes en fonctionnement le nombre d'accident par éolienne en exploitation est en diminution constante. En effet, le graphique ci-dessous, montre bien que le nombre d'incidents n'augmente pas proportionnellement à la puissance installée d'éolienne. Depuis 2008, l'énergie éolienne s'est fortement développée dans le monde, mais le nombre d'incidents par an reste relativement constant.

Evolution du nombre d'accidents par an dans le monde et de la puissance installée entre 2000 et 2017

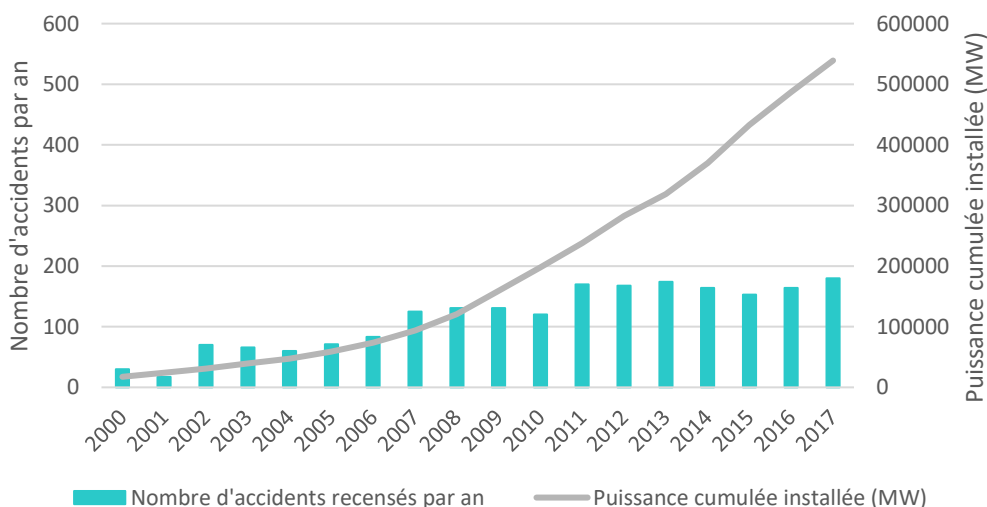


Figure 30 : Evolution du nombre d'accidents par an dans le monde et de la puissance installée entre 2000 et 2017

Depuis les années 80, il y a eu 2 663 accidents recensés par la CWIF. Les données collectées par l'association mettent en évidence que la défaillance des pales est l'accident le plus courant avec 442 cas, suivi de près par un incendie (392 cas). Une "défaillance de pale" peut provenir de plusieurs sources possibles et entraîner la projection du rotor ou de morceaux de la turbine.

La troisième cause d'accident la plus courante, avec 218 instances trouvées est la "défaillance structurelle". C'est une défaillance majeure d'un composant dans des conditions que les composants devraient être conçus pour résister. Cela concerne principalement les dommages causés par les tempêtes aux turbines et l'effondrement de la tour. Cependant, un contrôle de qualité médiocre, un manque de maintenance et une défaillance des composants peuvent également être responsables. Le transport des éoliennes est également à l'origine de 230 accidents. La plupart des accidents impliquent des sections de turbines qui tombent des transporteurs. Enfin, CWIF estime que la projection de glace est à l'origine de 46 accidents depuis les années 1980.

VI.4 INVENTAIRE DES ACCIDENTS MAJEURS SURVENUS SUR LES SITES DE L'EXPLOITANT

Eolise est une jeune société récemment créée en 2016, par conséquent elle n'exploite pas encore de parc éolien et ne recense donc pas d'accidents majeurs. Les fondateurs de la société Eolise sont à l'origine du développement de 277 éoliennes en exploitation en Hauts-de-France. Pour l'ensemble de ces éoliennes mises en service entre 2005 et 2018 aucun accident majeur n'est constaté.

VI.5 SYNTHÈSE DES PHÉNOMÈNES DANGEREUX REDOUTES ISSUS DU RETOUR D'EXPERIENCE

VI.5.1 ANALYSE DE L'ÉVOLUTION DES ACCIDENTS EN FRANCE

A partir de l'ensemble des phénomènes dangereux qui ont été recensés, il est possible d'étudier leur évolution en fonction du nombre d'éoliennes installées (Figure 31) ou de puissance installée (Figure 32). En effet, certaines données étant manquantes ou peu fiables sur les dernières années en termes de nombre d'éoliennes installées, une comparaison a également été réalisée avec l'évolution de la puissance installée.

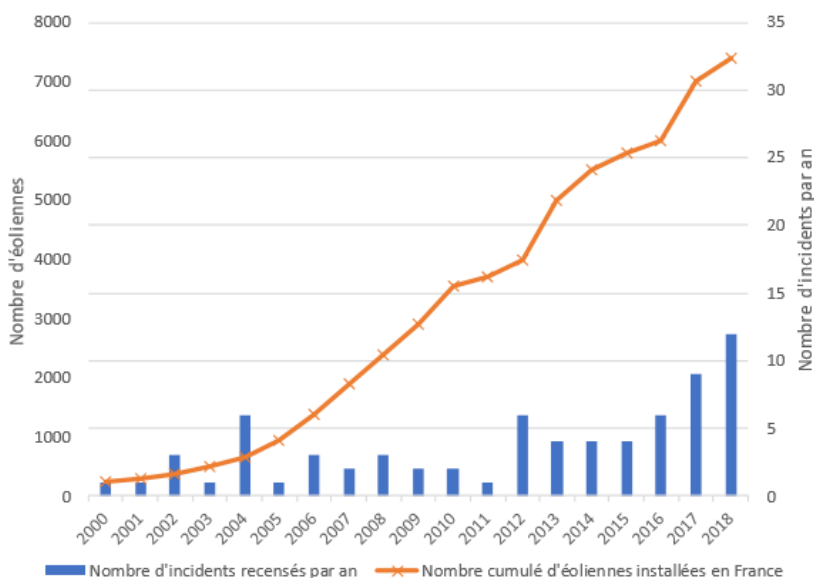


Figure 31 : Évolution du nombre d'incidents annuels recensés en France et du nombre d'éoliennes installées (Source : Guide technique, ARIA)

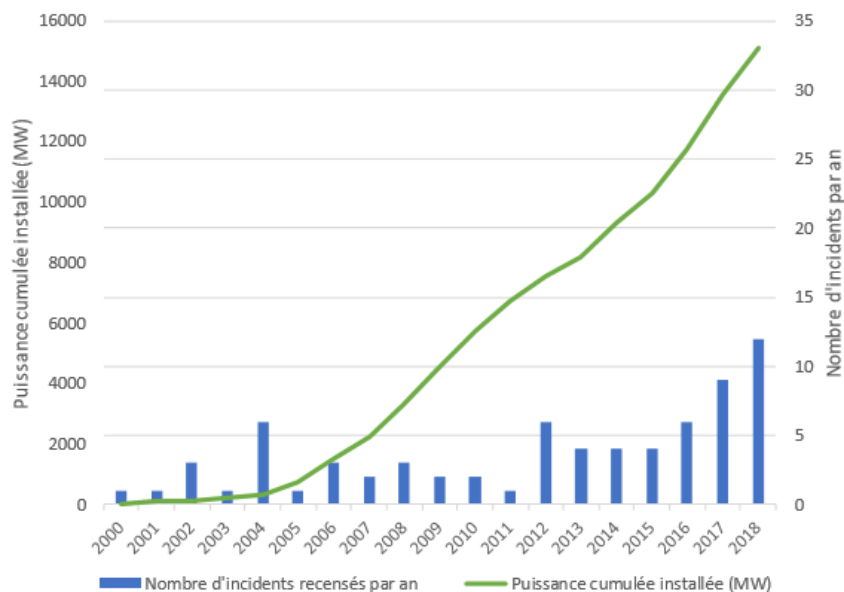


Figure 32 : Evolution du nombre d'incidents annuels recensés en France et de la puissance installée
 (Source : Guide technique, ARIA, Panorama de l'électricité renouvelable en 2018)

Les figures précédentes montrent cette évolution et il apparaît clairement que le nombre d'incidents n'augmente pas proportionnellement au nombre d'éoliennes installées, ni à la puissance installée. Depuis 2005, l'énergie éolienne s'est en effet fortement développée en France, mais le nombre d'incidents par an reste relativement constant. Le nombre d'incidents ramené au nombre d'éoliennes est lui en diminution constante.

Cette tendance s'explique principalement par un parc éolien français assez récent, qui utilise majoritairement des éoliennes de nouvelle génération, équipées de technologies plus fiables et plus sûres ainsi que par l'évolution et le renforcement des protocoles de maintenance et de sécurité.

Pourcentage d'incidents par rapport au nombre d'éoliennes entre 2000 et 2017 en France

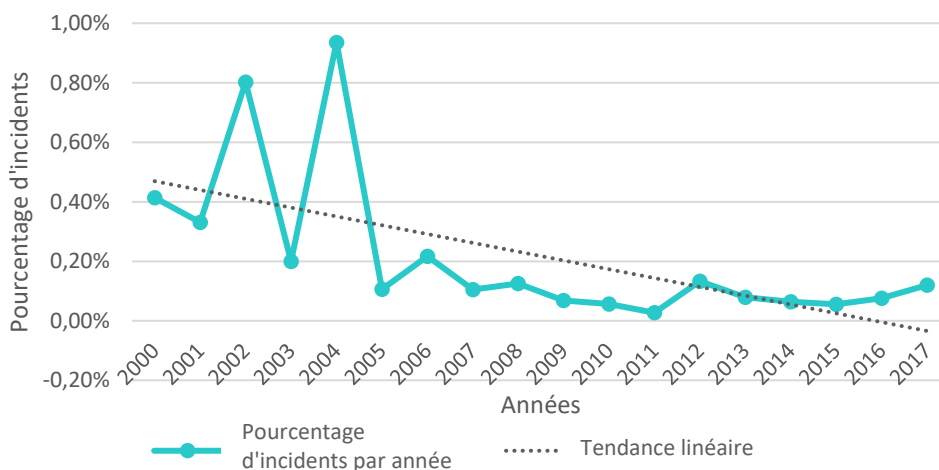


Figure 33 : Représentation du nombre d'incidents par rapport au nombre d'éoliennes en exploitation entre 2000 et 2017 en France