



Assurance et Banque

Énergies renouvelables et décarbonées

Réalités et solutions prévention
pour les entreprises



L'édito



« La transition vers une économie décarbonée ne se fera pas sans un développement accéléré des énergies renouvelables. AXA est déterminé à soutenir ses clients à chaque étape de cette transition, pour qu'ils puissent envisager avec confiance le développement de leur activité. »

Mathieu Godart – Directeur Général Assurances IARD & Partenariats d'AXA en France

La transition vers une économie *décarbonée** ne se fera pas sans un développement accéléré des énergies renouvelables.

En France, la dynamique est lancée et va continuer à s'intensifier dans les années qui viennent. Représentant aujourd'hui 22% de la consommation énergétique nationale, la part des énergies renouvelables doit continuer à se développer pour atteindre, d'ici 2030, l'objectif fixé à 33% (selon les objectifs fixés par le Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires).

Pour les entreprises, recourir aux énergies renouvelables est non seulement un impératif environnemental, mais aussi un atout stratégique, leur permettant de réduire leur facture énergétique tout en favorisant le développement d'emplois locaux.

En tant qu'assureur, investisseur et entreprise engagée dans la transformation durable, notre responsabilité est de créer les conditions favorables pour permettre le développement des énergies renouvelables à grande échelle. Il s'agit également d'accompagner nos clients face aux défis que posent l'adoption de ces nouvelles technologies, tout en les protégeant avec des solutions d'assurance et de prévention adaptées.

Le développement des énergies renouvelables fait émerger de nouveaux risques : incendies liés à l'emballement des batteries lithium ou aux installations défectueuses de panneaux photovoltaïques, pertes d'exploitation liées aux arrêts des éoliennes... Autant de risques qu'il nous faut apprendre à anticiper et maîtriser pour soutenir la transition énergétique.

Dans un tel contexte, la meilleure des protections est la prévention. Mieux se prémunir contre ces nouveaux risques, c'est non seulement renforcer son assurabilité, mais aussi éviter un sinistre coûteux voire une interruption d'activité.

Chez AXA, nous mettons la prévention et la protection au cœur de la stratégie d'accompagnement de nos clients :

- en mobilisant l'ensemble de nos expertises pour former et sensibiliser les entreprises,
- en organisant des visites sur le terrain de nos Agents généraux et Ingénieurs prévention,
- en aidant les chefs d'entreprises à prendre les meilleures décisions pour la pérennité de leur activité,
- enfin, en contribuant activement, avec nos partenaires scientifiques et industriels, au développement de technologies ou de protocoles plus sûrs et accessibles à tous.

Ce livre blanc vient compléter notre dispositif de prévention. Il apporte aux entreprises des explications détaillées sur les risques liés aux énergies renouvelables ainsi que des conseils pratiques pour mieux les prévenir.

Les défis liés à la transition énergétique sont nombreux. AXA est déterminé à soutenir ses clients à chaque étape de cette transition, pour que les chefs d'entreprises puissent envisager avec confiance le développement de leur activité dans un monde *décarboné*.

Ensemble, construisons un avenir plus sûr et plus durable !

* : tous les termes en italique sont à retrouver dans le glossaire

Sommaire

- 5** **Entretien avec Jean-Luc Montané**

- 6** **Les différentes énergies renouvelables et décarbonées et leurs risques**
 - 6** **Photovoltaïque**
 - 15** **Éoliennes**
 - 18** **Batteries Lithium-Ion**
 - 27** **Hydrogène**
 - 33** **Méthanisation**

- 34** **Night ou Free-cooling : l'importance d'être vigilant sur une pratique qui se développe**

- 35** **L'innovation au service de la prévention**

- 36** **La Garantie Verte**

- 37** **Glossaire**







« Les chefs d'entreprises peuvent compter sur AXA pour les accompagner dans leur transition vers les énergies renouvelables. Nous sommes à leur côté dans la mise en place de plans de prévention et de protection robustes. »

Jean-Luc Montané – Directeur Assurances IARD Professionnels et Entreprises d'AXA en France

Quelle est votre vision des enjeux liés aux énergies renouvelables en entreprise ?

Nous sommes au début d'une accélération majeure dans le déploiement des énergies renouvelables.

Panneaux photovoltaïques, hydrogène, batteries lithium, éolien : chaque domaine a ses spécificités en termes d'installation, d'exploitation... et de risques associés. La diversité de ces situations renforce le besoin de conseil et d'accompagnement, d'autant plus que certaines technologies sont relativement nouvelles, donc moins maîtrisées.

Par ailleurs chaque énergie comporte à elle seule des risques de natures très différentes : risques de dommages aux biens liés aux incendies, risques pour la continuité d'exploitation, risques de responsabilité avec potentielle mise en danger des clients ou collaborateurs de l'entreprise, ou encore risques sociétaux et d'image.

L'absence de normes et de mesures préventives claires a pénalisé la filière, entraînant des sinistres évitables. Aujourd'hui, il est crucial de mettre en place des plans de prévention robustes pour garantir la qualité des installations, et leur assurabilité.

Quel rôle joue AXA dans ces enjeux de prévention ?

La plupart des entreprises sont directement ou indirectement concernées par cette transformation et vont être amenées à déployer des énergies renouvelables, que ce soit pour réduire leurs émissions, accroître leur efficacité, diminuer leurs coûts ou respecter la réglementation.

Nous sommes pleinement engagés aux côtés de nos clients dans cette transition énergétique, et dans la gestion optimale des risques qui y sont associés.

Notre premier levier d'accompagnement est la prévention. Nous sensibilisons nos clients sur les risques associés aux énergies renouvelables et les conseillons sur la meilleure façon d'anticiper et gérer ces risques. Notre conseil porte aussi bien sur le choix de matériels conformes aux normes, que sur les techniques de pose, les processus industriels ou encore la maintenance des installations.

Nous faisons ainsi bénéficier nos clients de notre expérience et expertise sur des sinistres survenus dans la filière pour les aider à les éviter à leur tour.

Nous intervenons aussi activement auprès des instances professionnelles et des pouvoirs publics

pour œuvrer à une structuration efficace de la filière. Nous travaillons notamment sur les normes de sécurité, l'élaboration de formations certifiantes, ainsi que d'autres initiatives visant à renforcer la fiabilité et l'assurabilité des installations d'énergies renouvelables.

De quelle manière les actions de protection viennent-elles compléter la prévention ?

Prévention et protection sont deux enjeux majeurs et complémentaires dans la gestion des risques liés aux énergies renouvelables. En amont, la prévention permet de réduire la fréquence des sinistres ; en aval, la protection permet de minimiser l'impact des sinistres qui surviennent.

AXA contribue activement à l'amélioration des politiques de protection, en participant notamment aux travaux de recherche pour développer des technologies plus sûres, et en sensibilisant les entreprises aux bonnes pratiques à mettre en œuvre. Par exemple, nous les conseillons dans la mise en place de systèmes de sprinklage, la construction de locaux coupe-feu, ou encore la conception de formations sur le maniement des extincteurs. Toutes ces actions visent à minimiser l'impact des sinistres et garantir au mieux la continuité d'activité de nos clients.

Quel est le rôle des Agents généraux et Ingénieurs prévention dans le déploiement des différentes actions ?

Il est essentiel ! Nos Agents généraux et Ingénieurs prévention effectuent des visites sur site afin de conseiller nos clients en fonction de leurs enjeux spécifiques, et de répondre à leurs questions sur la gestion des risques liés aux énergies renouvelables.

Nous disposons d'équipes d'Ingénieurs prévention expertes, formées aux énergies renouvelables, afin de pouvoir conseiller les clients sur site, et déployons des formations dédiées aux nouveaux risques auprès des Agents généraux.

Les chefs d'entreprises peuvent donc compter sur AXA pour les accompagner au quotidien dans cette transition vers les énergies renouvelables. Nous les encourageons d'ailleurs vivement à consulter leur assureur le plus en amont possible dans leur projet d'installation, afin de définir ensemble des plans de prévention et de protection adaptés aux besoins spécifiques de chacun.



Photovoltaïque

L'usage de l'énergie solaire photovoltaïque permettant de produire de l'énergie *décarbonée* est en plein essor, notamment en raison du contexte économique, réglementaire et environnemental.

+52%

C'est la progression des installations photovoltaïques en France sur les trois premiers trimestres 2024. Environ **3,5 gigawatts (GW) de projets ont été raccordés** sur cette période⁽¹⁾.

21,6 TWh

C'est la production électrique provenant du solaire en 2023, soit 4,3% du total⁽²⁾.

56%

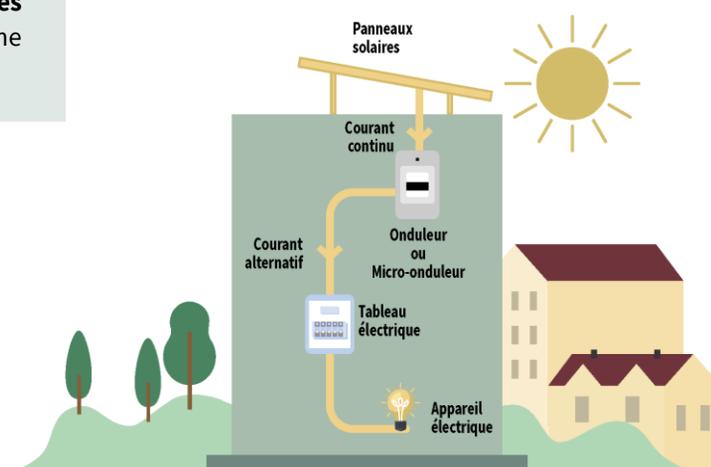
C'est la part des **installations photovoltaïques utilisées pour de l'autoconsommation** au troisième trimestre 2024⁽¹⁾.



De quoi s'agit-il ?

Le photovoltaïque **génère de l'électricité en utilisant l'énergie solaire**, puis convertit le courant continu en courant alternatif à l'aide d'un *onduleur*.

Il ne faut pas les confondre avec les panneaux thermiques, qui convertissent l'énergie solaire en chaleur (eau chaude sanitaire ou air chaud).



Le contexte réglementaire incite les entreprises à accélérer sur l'installation de panneaux photovoltaïques

2019 - Loi Energie-Climat : fixe les ambitions de la politique énergétique et climatique de la France. Elle porte sur la **sortie progressive des énergies fossiles** et le **développement des énergies renouvelables**.

2021 - Loi Climat et Résilience : impose la **mise en place de panneaux solaires ou la végétalisation des toits des bâtiments** neufs ou faisant l'objet d'une rénovation lourde.

2023 - Loi APER : impose aux entreprises d'installer des **ombrières photovoltaïques** sur au moins 50% de la surface de leurs aires de stationnement. Sont concernées les entreprises avec un parking de plus de 1 500m².

(1) : Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires : Tableau de bord solaire photovoltaïque troisième trimestre 2024 ; (2) : Source RTE 2023-2024

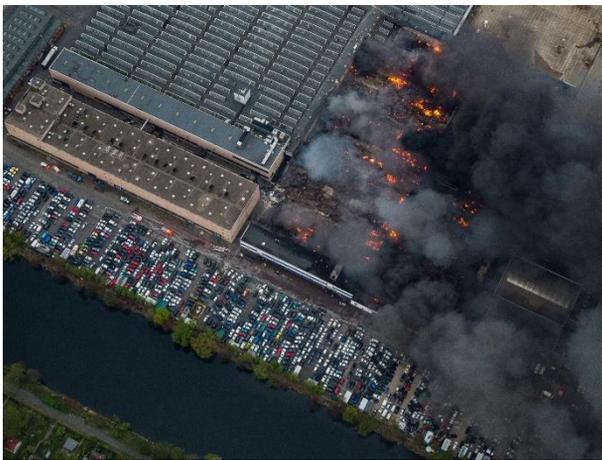
Un risque majeur : l'incendie

Le risque d'incendie fait partie du risque intrinsèque d'une installation photovoltaïque. Il est donc essentiel de le prendre en compte afin de le minimiser.

Des risques inhérents aux panneaux photovoltaïques

2 exemples de causes :

- **Panneaux photovoltaïques défectueux** : mauvaise qualité du panneau et / ou des équipements électriques (Ex : les *boîtes de jonction*).
- **Défaut d'installation** : incompatibilité ou défaut de montage des connecteurs, mauvaise gestion des câblages (Ex : défaillance d'isolation).



Des risques liés à la localisation des panneaux

2 exemples de causes :

- **Absence d'îlotage**. Un incendie peut prendre des proportions importantes si les panneaux sont trop proches les uns des autres ou placés à proximité de zones combustibles.
- **Phénomènes climatiques**. Par exemple la grêle peut engendrer des chocs et des infiltrations d'eau qui peuvent être à l'origine d'incendie.

Les panneaux photovoltaïques, vecteurs de propagation des incendies

Une installation photovoltaïque est une **charge calorifique supplémentaire** qui accélère la propagation d'un incendie. La combinaison de plusieurs facteurs peut contribuer à cette propagation :

- **La combustibilité des matériaux**. Plusieurs composants du panneau, par exemple les *couches EVA* (Ethylène-Acétate de Vinyle), *Tedlar* (polyfluorure de vinyle), joints, etc., sont combustibles.
- **Les chemins des câbles et l'installation électrique**.
- **La difficulté d'intervention des secours**, en raison du courant continu généré par les panneaux photovoltaïques.

Zoom sur le processus énergétique des panneaux photovoltaïques

Un panneau convertit une partie de l'énergie lumineuse (15 à 20%) en électricité ; le reste se dissipe sous forme de chaleur.

Dans le cas où un incendie se déclenche au niveau d'un panneau photovoltaïque, cette chaleur accélère la propagation du feu.

L'incendie peut être aggravé lorsque la toiture est combustible ou dans le cas où des débris enflammés sont projetés.

Autres risques liés à l'installation de panneaux photovoltaïques

Une installation photovoltaïque peut exposer l'entreprise à d'autres types de sinistres sur les bâtiments.

Dégât des eaux

Une mauvaise installation peut menacer l'étanchéité et provoquer des infiltrations dans la toiture.

Bonne pratique : demander l'accompagnement d'un expert technique pour la sélection technique des procédés (ATEC, ATEX, ETN) et faire intervenir un installateur qualifié pour la pose et le montage.

Effondrement de toiture

L'installation photovoltaïque représente une modification de charge sur la toiture.

Bonne pratique : avant toute installation, faire vérifier la structure du bâtiment par un bureau d'étude qualifié.

**Les panneaux photovoltaïques sont particulièrement exposés aux événements climatiques (vent, grêle, foudre, gel, etc.).
Pour éviter un risque aggravé, il convient d'étudier soigneusement la localisation du site et son exposition aux risques climatiques.**

Pour aller plus loin...



Retrouvez le guide en scannant ce QR code



Se préparer

Le risque d'incendie peut être réduit en s'attachant à 3 principes essentiels : réduire les vulnérabilités de l'installation, diminuer les risques de départs de feu et limiter la gravité de l'incendie.

Réduire les vulnérabilités de l'installation

Choisir le bon emplacement

En fonction de son emplacement, l'installation photovoltaïque peut faire peser un risque plus ou moins important sur les bâtiments. Quelques recommandations (liste non exhaustive) :

- Éviter l'installation sur des toitures de **bâtiments stratégiques** ou vulnérables, où l'incendie pourrait avoir de graves conséquences sur la continuité de l'activité
- Éviter l'installation sur des toitures de bâtiments abritant des activités générant des **atmosphères explosives ou corrosives**, qui aggraveraient les conséquences d'un incendie
- Prendre en compte l'environnement** (exposition aux risques climatiques, atmosphère explosive, risque d'accumulation de poussière ou de débris combustibles)
- Ombrières et champs au sol : respecter une **distance minimale** de plus de 10 mètres entre les installations photovoltaïques et les bâtiments

Etudier l'impact sur les bâtiments et sur leur protection

L'installation d'un système photovoltaïque doit tenir compte de la structure du bâtiment sur lequel il va être positionné. Il est recommandé de réaliser une **étude de la structure porteuse des panneaux** en faisant appel à un **Bureau d'Etudes Techniques**, pour s'assurer que les panneaux installés sur la toiture ne provoqueront pas un effondrement.

Cas particulier des bâtiments équipés d'installation automatique à eau

L'installation de panneaux photovoltaïques ne doit pas remettre en cause l'efficacité des *sprinklers*.

En brûlant, un panneau photovoltaïque installé sur le toit pourrait entraîner l'effondrement du plafond du bâtiment. Ceci mettrait hors service le système de sprinklage et l'incendie pourrait se propager à tout le bâtiment. Il est essentiel de prévenir ce type de risque en suivant les recommandations d'un ingénieur prévention avant l'installation de panneaux photovoltaïques.

“ **Le premier bénéficiaire d'un sinistre évité est l'assuré lui-même ! Il est essentiel que les entreprises aient le réflexe d'associer l'assureur le plus tôt possible à leurs projets d'énergies renouvelables. Celui-ci les accompagnera en intégrant la maîtrise des risques dès la phase de conception du projet.** ”

Ludovic Vincent – Directeur Dommage aux Biens d'AXA en France

Se préparer

Choisir la bonne installation

Qualité des panneaux, intervention de professionnels agréés et respect des normes sont des gages de fiabilité et permettent de réduire le risque.

1

Choisir des intervenants qualifiés. L'installation doit être réalisée par des professionnels spécialisés en **couverture et électricité, certifiés QUALIBAT ou QUALIFELEC, et assurés pour la pose de panneaux photovoltaïques.** C'est un facteur déterminant pour la qualité de l'installation et pour limiter le risque.

2

Bien choisir les panneaux. Le niveau de risque ne sera pas le même selon le type de panneaux et la technologie déployée.

- Privilégier les **panneaux surimposés**, qui respectent le principe de la « division du risque », aux panneaux souples et intégrés.
- S'assurer, de la part des installateurs, que les panneaux soient couverts par un **ATEC** (Avis Technique) figurant sur la « liste verte » de la C2P⁽¹⁾ ou par une **ATEX** (Appréciation Technique d'Expérimentation).
- Veiller à la **certification** des panneaux photovoltaïques et de leurs accessoires (CE, IEC, NF, etc.).



3

Respecter les normes électriques. Plusieurs normes/guides sont à respecter, tels que les règles d'installation du guide UTE 15712-1 ou encore les normes CEI 61215, CEI 61646 et CEI 61730.

“ **L'installateur et ses sous-traitants doivent être assurés spécifiquement pour la pose de panneaux photovoltaïques.** ”

Julien Lavis et Ouidad Loncelle – Agents généraux AXA

Il est impératif de **vérifier que l'installateur et toute la chaîne de sous-traitants soient assurés pour la pose de panneaux photovoltaïques** (une certification, bien que conseillée, ne suffit pas).

Cette précaution **évitera à votre entreprise de supporter elle-même la charge des réparations** en cas de sinistre lié à un défaut d'installation.

Le risque à l'installation est sensible car :

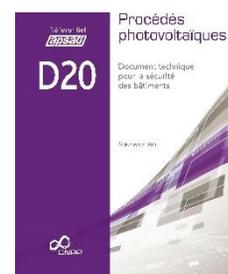
- Chaque panneau peut avoir une technique de pose spécifique, que l'installateur ne connaît pas nécessairement.
- Les installateurs font souvent appel à de la sous-traitance (couvreur, électricien) pour les installations en toiture.

Le Document Technique pour la Sécurité des Bâtiments (référentiel APSAD D20)

C'est le document de référence en termes de recommandations minimales à intégrer pour concevoir, installer et maintenir un projet de panneaux photovoltaïques.

Ce document donne les mesures visant à s'assurer que les installations photovoltaïques soient sécuritaires pour :

- Les bâtiments eux-mêmes
- Les personnes qui y travaillent
- Les personnes qui doivent y intervenir en cas d'urgence



(1) Commission Prévention Produits, instance de l'Agence Qualité Construction, qui réunit des professionnels de la construction et de l'assurance

Se préparer

Limiter les risques de départ de feu

“ Les compagnies d'assurances, réunies au sein de France Assureurs, suivent attentivement les travaux de recherche et de développement appliqués aux futurs moyens de prévention et de protection incendie adaptés à ces risques émergents. Récemment une entreprise a développé un système certifié de détection et d'extinction incendie, permettant de protéger les toitures des bâtiments équipés de panneaux photovoltaïques. ”

Youcef Ouammou – Responsable Département Ingénierie Prévention d'AXA en France

Une fois l'installation photovoltaïque installée, **la maintenance est essentielle à la fois sur les panneaux photovoltaïques et sur les installations électriques.**

Il est recommandé de signer un contrat de maintenance annuelle de l'installation photovoltaïque qui doit notamment comporter les volets suivants :



- L'entretien et le nettoyage des panneaux**
- Le contrôle de l'état général de l'installation** (câbles, boîtes de jonction, connexions, niveau de corrosion, etc.)
- Le remplacement systématique** des pièces défectueuses ou susceptibles de l'être
- La thermographie infrarouge annuelle sur l'installation photovoltaïque**
- La vérification électrique annuelle des équipements**

Il est conseillé de bien formaliser le suivi des contrôles et de la maintenance.

Respecter les consignes décrites dans le « Permis de feu ». Ce document vise à limiter les risques de départ de feu et à enclencher des mesures correctives le cas échéant.

“ La maintenance régulière des panneaux photovoltaïques est un dispositif nécessaire et profitable aux entreprises. Elle permet à la fois de limiter les risques de départ d'incendie et de garantir le maintien des performances de l'installation photovoltaïque. ”

Gilles Marie – Ingénieur Prévention Conseil d'AXA en France

Se prémunir

Limiter la gravité de l'incendie

Pour limiter au maximum la gravité d'un feu prenant naissance sur une installation photovoltaïque et éviter qu'il ne se propage à l'ensemble du bâtiment, les mesures suivantes sont recommandées.

1 Isoler au maximum l'installation photovoltaïque

- Respecter la surface maximum par groupe de panneaux (principe d'ilotage)
- Prévoir une allée de circulation d'au moins 90 cm entre les panneaux pour faciliter les interventions des secours
- Éloigner les panneaux et chemins de câbles des murs coupe-feu

2 Limiter la propagation de l'incendie aux autres éléments

- Installer les panneaux sur une toiture et des supports **incombustibles**
- Éviter la traversée de câbles à l'intérieur du bâtiment ou dans la toiture
- Isoler les câbles et connectiques pour éviter tout contact avec des matériaux combustibles

3 Anticiper et faciliter les interventions



- Mettre en place des **consignes de première intervention** dans le bâtiment (extincteurs portatifs, robinets d'incendie armés)
- Organiser des **reconnaitances et exercices avec les pompiers**
- Déployer une **signalisation claire** et des dispositifs de coupure électrique facilement accessibles
- Prévoir des **voies adaptées** pour les véhicules de secours en fonction de la hauteur des bâtiments

La production d'électricité ne peut être interrompue tant qu'il y a un rayonnement solaire, compliquant l'intervention des secours.

Exemples de sinistres et de leurs conséquences

L'incendie des panneaux photovoltaïques peut avoir des conséquences radicalement différentes en fonction du type d'installation sur la toiture, des modalités de conception, et de la prise en compte ou non de certaines précautions.

Focus sur 2 types d'installations en toiture

Installations intégrées

Installation qui consiste à **remplacer une partie du toit** par des panneaux photovoltaïques. Elle présente un risque d'aggravation des incendies et infiltrations.



Installations surimposées

Avec cette technique d'installation, les panneaux sont installés sur la toiture, **sans en modifier la couverture**.



Bien que l'installation surimposée diminue le risque d'incendie aggravé, elle ne se suffit pas à écarter un risque de sinistre majeur. La vigilance doit porter sur l'ensemble des causes possibles.

Le cas d'un incendie de panneaux surimposés sur une toiture

Les faits : Une usine de fabrication, équipée de panneaux photovoltaïques en surimposition, est touchée par un incendie. Celui-ci est causé par une *boîte de jonction* placée sous la toiture et défectueuse du fait d'une mauvaise installation.

Les conséquences : L'incendie détruit l'intégralité du bâtiment et cause une interruption très longue de l'activité.

Point de vigilance : La pose en surimposition ne suffit pas à éviter le risque d'incendie. Il faut également veiller à faire appel à un installateur certifié, il suivra les règles de pose établies par les documents techniques.



Le cas d'un incendie maîtrisé, sur un champ de panneaux îlotés

Les faits : Dans un bâtiment industriel, un dysfonctionnement électrique déclenche un incendie sur un panneau posé en surimposition, et selon le principe d'*îlotage*.

Les conséquences : Grâce à l'*îlotage*, l'incendie reste circonscrit à un périmètre limité de panneaux et l'activité peut se poursuivre.

Bonnes pratiques : La pose en *îlotage* permet de limiter la propagation de l'incendie. Par ailleurs, les allées entre les panneaux permettent de faciliter l'intervention des pompiers.

Le cas d'une installation entièrement détruite par la grêle

Les faits : De violents orages de grêle touchent une partie de l'Aveyron. Des grêlons de la taille d'un œuf s'abattent sur le champ photovoltaïque installé sur la toiture d'un garage automobile.

Les conséquences : La totalité du parc est irrémédiablement endommagée du fait de la fissuration du verre. La toiture subit de gros dégâts à la suite des infiltrations d'eau.

Point de vigilance : Avant toute installation, vérifier l'exposition de l'établissement aux risques climatiques - en particulier grêle et tempête - pour adapter les types de panneaux et les techniques de pose.

Témoignage



« Le groupe AXA s’engage à agir avec un objectif clair : être le partenaire de la transition énergétique et participer à l’assurabilité des énergies renouvelables. »

Frédéric Coppin – Directeur Technique, Grands comptes & Marketing IARD Professionnels et Entreprises d’AXA en France

Le groupe AXA s’engage à agir pour une vie bas carbone en prévenant et sensibilisant ses clients aux risques climatiques et à la transition des modes de vie. Notre objectif est clair : **être le partenaire de la transition énergétique en proposant une couverture adaptée à ces secteurs d’activité, et participer à leur assurabilité grâce à des mesures proactives sur ces techniques innovantes.**

A titre d’exemple, l’installation de panneaux photovoltaïques est très encouragée ces dernières années, ce qui est louable. Cependant à ce jour une part importante des entreprises dans le secteur photovoltaïque ne trouvent pas d’assureurs. Les raisons ? **Du matériel non éprouvé/certifié ou une installation mal maîtrisée par l’installateur, qui peuvent entraîner de graves sinistres (incendie, infiltrations...)**. Ce fut le cas d’un supermarché équipé de panneaux photovoltaïques sur le toit : les panneaux se sont enflammés ce qui a provoqué l’effondrement du toit et la mise en échec du système de sprinklers censé garantir l’extinction de tout départ de feu à l’intérieur du bâtiment.

Pour éviter cela, nous devons agir sur la prévention des risques avec les entreprises et veiller à l’encadrement des pratiques en conseillant les filières professionnelles.

La prévention des risques, c’est anticiper : nous **encourageons les clients à nous informer le plus tôt**

possible de leur intention d’utiliser des énergies renouvelables. Nos Agents généraux et nos collaborateurs sont formés à la prévention des risques et peuvent accompagner les entreprises dans la conception d’une installation la mieux adaptée, et donc en garantir l’assurabilité.

Concernant l’encadrement des pratiques, nous mettons en œuvre d’importants moyens pour répondre aux enjeux d’innovation. L’objectif ? Trouver des solutions à l’évitement de sinistres, ou en limiter les conséquences. **Nous nous appuyons aussi sur des instances reconnues** comme l’AQC⁽¹⁾, Qualibat ou le CSTB⁽²⁾ pour pouvoir recommander des panneaux de qualité et certifier des installateurs.

La formation des Agents généraux constitue un enjeu majeur pour AXA, car ils sont le premier maillon de la chaîne dans la relation avec nos clients. Pour les accompagner, afin qu’ils deviennent une référence en termes de conseil, ils suivent une formation de 6 à 8 jours dédiée à la prévention des risques.

Notre conseil aux entreprises souhaitant mettre en place un projet renouvelable : parler de leur projet à leur assureur le plus tôt possible. Cela permet de concevoir un projet durable et assurable.

(1) Agence Qualité Construction ; (2) Centre Scientifique et Technique du Bâtiment

Éoliennes

Le parc français d'éolien, déjà le 4^{ème} d'Europe avec une production électrique de 50,6 TWh en 2023⁽¹⁾, va poursuivre son extension sous l'impulsion de la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE), qui vise à atteindre 34 GW en 2028⁽²⁾. Peu onéreuse, très complémentaire des autres énergies comme le solaire par exemple, cette source d'électricité séduit des groupes industriels en recherche d'énergie décarbonée, mais aussi des collectivités ayant besoin de sécuriser une énergie à bas coût.



10%

C'est la part de l'éolien dans la production française d'électricité en 2024. C'est quasiment autant que l'hydroélectricité et loin devant les autres énergies renouvelables⁽¹⁾.

31 400

C'est le nombre d'emplois, à fin 2023, dans l'éolien français⁽¹⁾.

+ 642

C'est le nombre de nouvelles éoliennes installées en 2022 sur le territoire Français, portant leur nombre total à 9 500 à fin 2022⁽³⁾.

Les atouts de l'éolien

- Accessibilité.** Avec un coût moyen de production de 60€/MWH⁽⁴⁾, l'éolien terrestre produit une énergie moins chère que la majorité des autres sources énergétiques.
- Puissance.** L'énergie produite par une éolienne correspond en moyenne à celle qui serait produite par un champ de panneaux photovoltaïques équivalent à 4 terrains de football.
- Complémentarité.** L'énergie éolienne est à son pic lors des mois venteux d'hiver, ce qui est idéal pour couvrir la hausse saisonnière de consommation.
- Durabilité.** La durée de vie des éoliennes, initialement d'une vingtaine d'années, peut être prolongée de 10 ans environ avec une maintenance appropriée. 93% de ses matériaux sont recyclables⁽⁴⁾.

L'exploitation de l'éolien par les entreprises et collectivités

“ **L'investissement dans l'éolien n'est pas limité aux grands groupes, au contraire. Des communes et des groupements de particuliers y ont recours, en montant des projets sur un mode participatif, dans l'objectif de réduire les coûts de l'énergie et de faire bénéficier les territoires des retombées économiques.** ”

Christine Sinibardy – Directrice Risques Techniques AXA en France

Cas n°1 : Une **entreprise** contracte un *CPPA*⁽⁵⁾, auprès d'un producteur en énergie éolienne, afin de sécuriser une partie de son approvisionnement sur une durée déterminée.

C'est le cas d'une grande enseigne française, qui a contracté 60 GW par an pendant 23 ans avec un producteur étranger. Le prix, compétitif, a été fixé à l'avance.

Cas n°2 : Un **collectif de citoyens et de collectivités locales** décide d'implanter un parc éolien, dans une démarche de concertation, afin d'améliorer l'acceptabilité du projet.

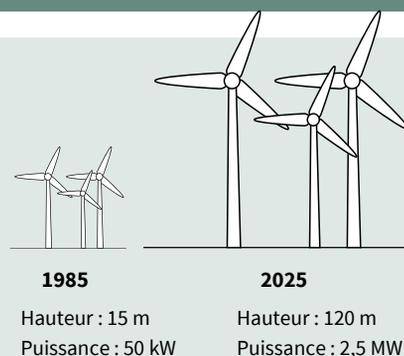
Un parc de 3 éoliennes de 5 MW a ainsi vu le jour en Charente-Maritime en 2023, permettant d'alimenter l'équivalent de 15 000 foyers en électricité.

(1) Edition 2024 de l'Observatoire du système électrique renouvelable – France renouvelables ; (2) Ministère de la Transition Ecologique ; (3) Connaissance des Énergies ; (4) Librairie ADEME 2023 ; (5) Corporate Power Purchase Agreement

Éoliennes : les principaux risques

Les éoliennes évoluent, le nombre d'accidents reste limité

Depuis 2015, en France, on compte entre 5 et 10 accidents par an impliquant des éoliennes. Leur nombre n'a que faiblement augmenté, malgré le doublement du parc éolien depuis 2012⁽¹⁾. En dépit d'une hauteur de plus en plus imposante (multipliée par 8 entre 1985 et 2024) et d'une puissance démultipliée (multipliée par 50 entre 1985 et 2024), on ne note **pas d'augmentation des accidents graves**. Les impacts restent cantonnés aux aspects matériels, grâce à une **réglementation plus stricte** et à des **progrès dans la conception** même des éoliennes, permettant une plus grande sécurité (voir page suivante).



0,1%

C'est la part des accidents concernant des éoliennes parmi la totalité des accidents impliquant des sources d'énergies⁽¹⁾.

101

C'est le nombre d'incendies survenus sur des éoliennes, entre 2000 et 2022, sur l'ensemble du parc français⁽¹⁾.

Les risques d'accidents d'éoliennes

Les principaux risques d'accidents sont la rupture ou la chute de pale, et l'incendie. Les causes indiquées ci-après sont souvent interdépendantes, un incident pouvant en entraîner un autre.



Foudre : risque de destruction d'une pale, qui peut causer sa chute. Risque d'accident électrique si la nacelle, l'armoire ou la génératrice sont touchées.



Incendie : risque de destruction totale de l'éolienne à la suite d'une surchauffe, d'un dommage électrique, ou de la foudre.



Tempête : risque d'arrachement de pale. Une tempête peut affecter plusieurs éoliennes et générer des dégâts importants.



Bris de machine : casse d'un élément mécanique dans la boîte de vitesse, flash sur la génératrice, choc externe.



Les accidents sont largement relayés et commentés, étant donné la sensibilité du sujet auprès de la population. Or, les machines étant le plus souvent en pleine campagne, le risque de dommages à des tiers reste très faible.

Le risque de perte d'exploitation

L'un des principaux risques, pour un exploitant d'éolien, est lié à la perte d'exploitation. En cas d'arrêt de l'éolienne, **cette perte peut représenter plusieurs dizaines de milliers d'euros par mois d'arrêt** voire davantage.

Les causes d'arrêt sont multiples : maintenance, météo défavorable, problèmes techniques, préservation de la biodiversité ou des riverains...

(1) Base de données accidentologie ARIA et INERIS

Se préparer

Une bonne prévention concernant l'éolien consiste, avant tout, en un équipement matériel aux normes et à même de répondre au risque climatique. Mais elle implique aussi une maintenance préventive régulière pour éviter de grandes phases d'arrêt prolongées et des investissements coûteux. Enfin, le recours à des professionnels pour l'installation est bien entendu nécessaire.

Un équipement aux normes

La loi oblige l'installateur d'éolienne à respecter un **cahier des charges AFNOR**. Il est fortement recommandé de faire appel à un installateur d'expérience, qui saura à la fois conseiller sur le type d'éolienne, et accompagner sur les études et les démarches réglementaires nécessaires avant tout démarrage de chantier.



Des éoliennes parées au risque climatique

Les éoliennes performantes sont conçues avec des matériaux plus résistants aux intempéries (fibre de verre, carbone ou résine époxy). Elles sont par ailleurs dotées de fonctions telles que :

- Un système de **protection contre la foudre**
- Un système de **mise en sécurité et de maintien face au vent** en cas de tempête



Une maintenance préventive régulière

La maintenance doit avant tout porter sur les éléments suivants :

- Les **différents paramètres physiques** de la turbine, qui peuvent être contrôlés in situ (par un technicien ou par drone) ou à distance (via le monitoring du système d'exploitation)
- L'**analyse d'huile**, pour suivre les anomalies de fonctionnement et les phénomènes d'usure

Cette maintenance doit être réalisée par un service qualifié, ou par le constructeur lui-même, tous les ans a minima.

Quelle réglementation pour implanter une éolienne ?

L'installation d'éoliennes est régie par le Code de l'Urbanisme, notamment les articles R421-1 et R421-2.

Où est-il possible de placer mon/mes éolienne(s) ?

- Une éolienne doit être placée à distance minimale de 500 m de tout lieu de résidence, qu'il s'agisse de logements de particuliers ou de lieux de travail

De quelles autorisations ai-je besoin ?

- Si la hauteur d'une éolienne est inférieure à 12 m, son installation ne nécessite qu'une **déclaration de travaux**
- A partir de 12 m de hauteur, son installation requiert l'obtention d'un **permis de construire**
- Toute éolienne d'une hauteur dépassant les 50 m nécessite une étude d'impact et une enquête publique. D'autre part, ces éoliennes sont soumises à la **réglementation ICPE⁽¹⁾ depuis 2011 (article L512-1)**, qui régit l'installation de matériel pouvant avoir un impact sur l'environnement

(1) Installations Classées pour la Protection de l'Environnement



Batteries Lithium-Ion

Le marché mondial des batteries Lithium-Ion est en forte croissance et devrait connaître un taux de progression annuel de 15% entre 2024 et 2031(1). Elles sont utilisées dans de nombreux domaines, à la fois par les particuliers et les entreprises : appareils électroniques portables, moyens de transports et de manutention, systèmes de stockage stationnaire d'énergie...

14 millions

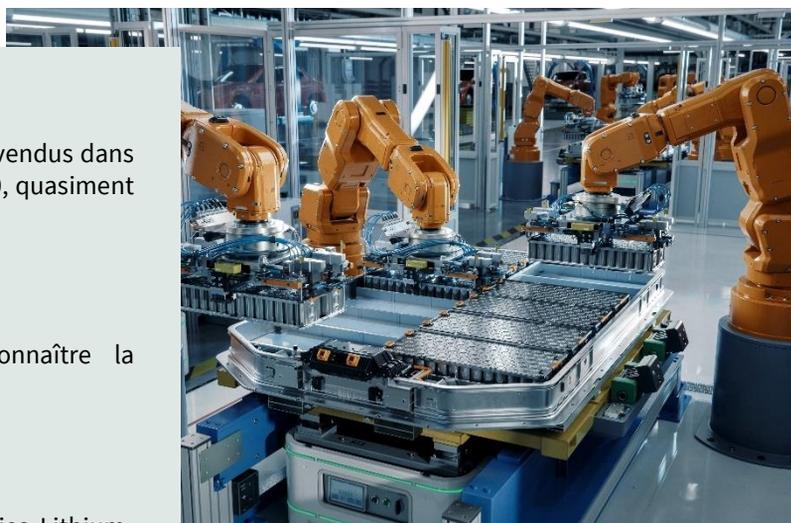
C'est le nombre de véhicules électriques vendus dans le monde en 2022, contre 120 000 en 2010, quasiment tous équipées de batteries Lithium-Ion(2)

x 14

C'est l'augmentation que pourrait connaître la demande de lithium d'ici 2050(3)

x 3

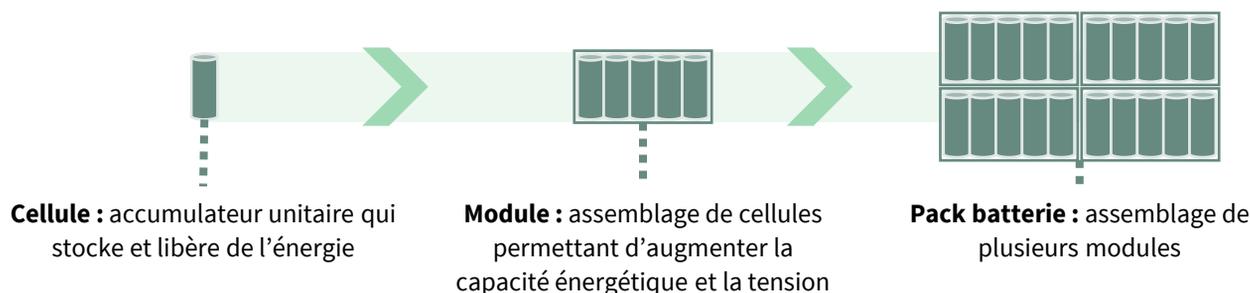
C'est la capacité de stockage des batteries Lithium-Ion par rapport aux batteries classiques au plomb-acide, à poids équivalent



Comment les batteries Lithium-Ion fonctionnent-elles?

Les batteries Lithium-Ion sont des **accumulateurs rechargeables**, qui stockent de l'énergie sous forme chimique et la restituent sous forme électrique. Il en existe de plusieurs types, chacune avec une composition chimique différente, ce qui leur donne des niveaux de performance et de fiabilité différents.

Une batterie est un module composé de plusieurs cellules. Un pack batterie est composé de plusieurs modules.



Pourquoi les batteries Lithium-Ion sont-elles aussi répandues ?

Les batteries Lithium-Ion sont plus légères que les batteries traditionnelles, et peuvent emmagasiner une **grande quantité d'énergie dans un boîtier de volume restreint (3 à 4 fois plus que les autres types de batteries)**.

Elles supportent de **nombreux cycles de charge et décharge**, se chargent plus rapidement et se déchargent peu si elles ne sont pas sollicitées. Elles sont moins touchées par le phénomène d'usure dû aux charges intermédiaires.

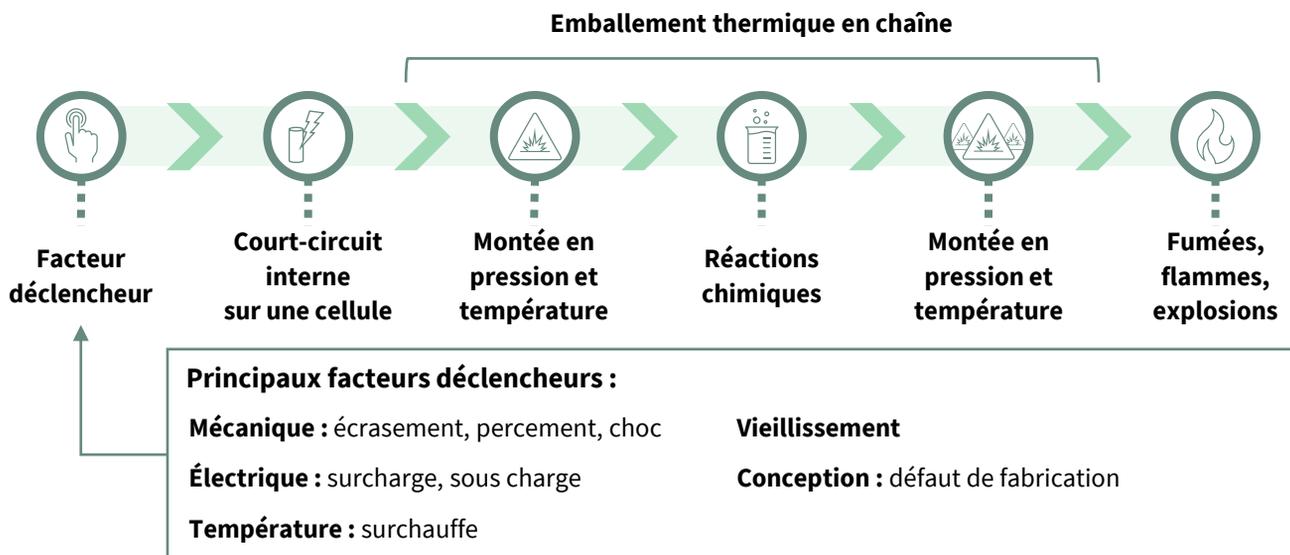
(1) Insight Partners ; (2) Agence Internationale de l'Energie (AIE) – Rapport CEPII septembre 2024 ; (3) Communiqué de presse Commission européenne 2022

Risque majeur : l'incendie

L'emballlement thermique de la batterie Lithium-Ion est le plus souvent à l'origine de l'incendie. Celui-ci peut survenir à tous les stades de son cycle de vie : en charge, en cours d'utilisation, en phase de repos. Les incendies en découlant sont de forte intensité et aggravés par la difficulté à les éteindre.

L'emballlement thermique, principale cause du risque d'incendie

L'emballlement thermique est une **réaction en chaîne** qui peut se produire dans les batteries Lithium-Ion. Il est provoqué par une **accumulation de chaleur et de pression** dans la batterie, qui déclenche des réactions chimiques générant encore plus de chaleur et de pression.



Identifier une batterie endommagée : les principaux signaux qui doivent alerter

- L'état visuel de la batterie à la suite d'un impact : **choc, chute**
- La batterie est anormalement **chaude**
- La batterie présente des signes de **percement, écoulement, gonflement**
- La batterie présente une baisse importante de **performance**
- La batterie a subi des **changements de température** ou a été exposée à des températures extrêmes

Si l'un de ces signaux est détecté, la batterie doit être mise en quarantaine.



C'est arrivé : emballlement thermique d'une batterie de perceuse.

Dans une usine agroalimentaire, la batterie d'une perceuse laissée en charge **sans surveillance durant la nuit** surchauffe et provoque un incendie dévastateur. **Le feu détruit l'atelier de maintenance** dans lequel se trouvait la batterie ainsi que **l'intégralité de la zone de stockage** adjacente (bâtiment, marchandises, matériel). Seuls les ateliers de production sont épargnés grâce à un mur coupe-feu. Le sinistre est évalué à près de **10 millions d'euros**.

Risque majeur : l'incendie



L'incendie de batteries Lithium-Ion est difficile à éteindre

Lorsqu'elle brûle, la batterie Lithium-Ion ne peut pas être éteinte complètement. Un arrosage ou l'usage d'un extincteur peuvent faire disparaître momentanément les flammes. Mais l'incendie reprendra ensuite jusqu'à ce que la batterie ait terminé de libérer toute son énergie et ce jusqu'à la consommation totale de sa matière chimique interne.

En cas d'inflammation d'une batterie Lithium-Ion, la seule alternative est **d'empêcher que l'incendie ne se propage, en attendant que la batterie ait terminé de libérer toute son énergie**. Cela peut prendre plusieurs heures en fonction de la puissance de la batterie et de son niveau de charge.

Comment intervenir sur l'incendie ?

- Injecter massivement de l'eau sur une longue durée.** À titre d'exemple, jusqu'à 150m³ d'eau sont nécessaires pour éteindre un véhicule électrique en feu contre 2m³ en moyenne pour un véhicule thermique.
- Immerger la batterie** dans une cuve d'eau ou de vermiculite (pierre réfractaire permettant une isolation thermique) pendant plusieurs heures.

L'incendie de batteries Lithium-Ion peut se propager très rapidement

Une batterie Lithium-Ion enflammée explose et peut projeter des particules en fusion à une distance pouvant dépasser 10 mètres. Ces particules peuvent enflammer les éléments combustibles à proximité. En quelques minutes, l'incendie peut se propager aux bâtiments adjacents et avoir des **conséquences majeures, tant en dommages matériels qu'en perte d'exploitation**.

Comment limiter la propagation ?

- Isoler la batterie de tout combustible** : autres batteries, véhicules, marchandise, cartons, végétation, mobilier, etc.
- Îloter les batteries** quand l'isolation complète n'est pas possible. Par exemple, regrouper les véhicules d'une flotte électrique par îlots suffisamment distants les uns des autres (voitures, engins de manutention, etc.).



Bien que les causes des incendies de batteries Lithium-Ion ne soient pas toujours identifiées, certaines situations peuvent aggraver les conséquences.

- **Une batterie en charge sans surveillance** pendant une période prolongée, notamment la nuit ou le week-end.
- **Des marchandises, mobiliers, cartons ou palettes laissés à proximité d'une batterie**, peuvent s'enflammer à cause des projections de particules incandescentes et du rayonnement thermique dégagés par la batterie en feu.
- **Une méconnaissance des procédures de sécurité** en cas d'incendie peut aggraver la situation.

Se préparer

Mon entreprise encourt-elle un risque lié à l'utilisation, la fabrication, le stockage ou la charge de batterie Lithium-Ion ?

Quelques situations indiquant une vulnérabilité particulière au risque (liste non exhaustive) :

- J'assemble ou je stocke des batteries Lithium-Ion
- Je fabrique ou stocke des équipements ou des marchandises intégrant des batteries Lithium-Ion
- J'ai un parc de véhicules électriques
- J'ai un parc d'engins de manutention électriques
- J'ai des équipements électroportatifs (perceuses, ponceuses, scies électriques, etc.)
- Mes salariés viennent en trottinette ou vélo électrique qu'ils rechargent dans les locaux

Témoignage

“ Le risque est omniprésent. Nous ne pouvons pas l'éviter mais devons faire le maximum pour le contenir. ”

Bernard Lecuelle – Directeur Général de SOBOTRAM

En 2021, votre entreprise a subi un sinistre causé par une batterie Lithium-Ion qui a pris feu. Quelles ont été les circonstances ?

Nous sommes une entreprise de transport de marchandises. La veille de l'incendie, en rentrant de tournée, un chauffeur a branché la batterie d'un chariot à proximité des zones de chargement et déchargement. Le samedi matin, un arc électrique s'est produit, la batterie a pris feu et a projeté des étincelles sur les cartons à proximité.

Quand l'alarme a sonné, le feu était déjà parti et il s'est propagé très rapidement, avant qu'une intervention humaine ait lieu. Lorsque les pompiers sont arrivés, **les 6 000m² du quai de livraison étaient en feu.** Il n'y avait pas de *sprinklers* dans ce bâtiment, car le site ne recevait pas de public, et ce n'était pas une obligation au regard de la DREAL⁽¹⁾. Cela n'aurait pas empêché l'arc électrique, mais aurait permis de contenir l'incendie et d'éviter sa propagation.

Au total, nous avons eu de nombreuses pertes : le feu a détruit le site, des bureaux, des camions... et entraîné une perte d'exploitation d'un an, période pendant laquelle nous avons reconstruit les bâtiments, dépollué les sols, etc. Il a fallu relocaliser les employés qui avaient perdu leurs outils de travail.

Quelles mesures avez-vous prises à la suite de cet incendie ?

Lors de la reconstruction, nous **avons installé des sprinklers dans le bâtiment.** Nous avons envisagé de stocker les batteries dans une armoire anti-feu, mais la concentration de chaleur aurait été trop forte. **Nous avons donc construit un local de charge dédié.** Nous sommes plus vigilants à brancher les batteries dans des endroits spécifiques, à les éloigner des matériaux combustibles. Néanmoins, **le risque est omniprésent avec les batteries Lithium-Ion,** et une erreur d'inattention peut vite arriver. Il n'y a aucune réglementation à ce jour qui précise les modalités d'un tel stockage, cela complique les choses... Le risque Lithium n'existe pas dans la réglementation !

Comment avez-vous été accompagnés à la suite de l'incendie ?

Les ingénieurs d'AXA nous ont accompagné pour **étudier les risques en amont, pour rédiger le cahier des charges** du système de protection à mettre en place, et pour **le suivi des chantiers.** Ils nous rendent aussi visite régulièrement pour voir si notre risque évolue.

(1) DREAL : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement

Se prémunir

Limiter les risques de départ de feu

1 Respecter les bonnes pratiques de recharge des batteries

- Procéder au chargement des batteries **pendant les heures d'activité** (en présence du personnel)
- Charger la batterie à l'écart de tout matériel combustible** et sur un **support incombustible**
- Eviter les **températures extrêmes** (inférieures à -10°C ou supérieures à 40°C)
- Respecter les **instructions du constructeur** (cycles de charge, durée de vie, maintenance) et **contacter son fournisseur** en cas de doute
- Toujours utiliser le **chargeur fourni ou recommandé par le fabricant**
- Ne pas attendre qu'une batterie soit au plus bas pour la charger** : au-delà de 50% elles se rechargent vite sans surchauffer
- Arrêter le chargement si la batterie devient chaude**
- Débrancher la batterie** en fin de charge

2 Suivre les bonnes pratiques de prévention

Maintenir régulièrement ses équipements

- Tous les ans, **effectuer la vérification et la maintenance des installations et des équipements électriques**, selon le référentiel *APSAD D18*.

Sensibiliser et former aux risques spécifiques des batteries

- **Rédiger un plan de sensibilisation**, indiquant les **zones à risques**, les **bonnes pratiques de charge et de stockage**, les **réflexes** en cas d'incendie d'une batterie Lithium-Ion.
- NB : Les mesures de prévention doivent être connues par le **personnel employé** sur le site mais aussi par les **intervenants externes** (fournisseurs, clients, etc.).

Etablir des procédures d'inspection

- **Détecter et suivre les batteries défectueuses**. En cas de situation suspecte (choc, déformation, température extrême), mettre en quarantaine les batteries concernées.
- **Intégrer une vérification des batteries dans la procédure de ronde de fermeture**, pour vérifier l'arrêt des chargements et le bon stockage des batteries.

Exemple de procédure de quarantaine

Prévoir, à plus de 15 mètres des bâtiments, un emplacement de quarantaine, des moyens d'intervention incendie et / ou un bac dans lequel une batterie pourrait être immergée à l'aide d'équipements adaptés (gants, masque, etc.).

“ Les technologies ENR exigent des mesures de prévention adaptées. Par exemple, un extincteur ne peut éteindre intégralement un feu de batterie Lithium-Ion ; celui-ci reprendra après une première extinction et persistera jusqu'à combustion complète de la batterie. Pour maîtriser plus efficacement ce type d'incendies, nous recommandons l'installation de *sprinklers* pour contenir l'incendie et ainsi limiter sa propagation.

Nous recommandons également l'acquisition de cuves d'eau mobiles pour immerger totalement la (ou les) batterie(s) concernée(s), afin de neutraliser le phénomène de combustion et de faciliter leur évacuation vers une zone sécurisée, suffisamment éloignée de tout bâtiment. ”

Jean-Philippe Castory – Ingénieur Prévention d'AXA en France, Référent Batteries Lithium-Ion

Se prémunir

Isoler et protéger pour limiter la propagation de l'incendie à l'intérieur d'un bâtiment

Pour limiter la gravité d'un feu prenant naissance sur une batterie Lithium-Ion et éviter que l'incendie ne se propage, il est recommandé d'isoler ou de compartimenter au maximum les batteries Lithium-Ion lors de leur charge mais aussi lors de leur stockage. En fonction des configurations, des principes sont à respecter. En voici quelques exemples.

1 Zones de charge des batteries Lithium-Ion pour les engins de manutention

Lorsque l'entreprise possède du matériel de manutention (chariot élévateur, transpalette, gerbeur, etc.) qui fonctionne avec des batteries Lithium-Ion, la question d'un local dédié au chargement des batteries doit se poser.

2019 – Décret englobant les batteries Lithium-Ion : une salle de charge est nécessaire lorsque la puissance de charge **dépasse 600 kW en courant continu** (Rubrique *ICPE 29-25*).

Mesures d'isolation et de protection pour les zones de charge ou de stockage des batteries Lithium-Ion

- Dans tous les cas **privilégier un local dédié, correctement ventilé, coupe-feu 2 heures** (*REI120*). Sinon, isoler la zone de chargement avec des panneaux laine de roche, coupe-feu 2 heures (*REI120*).
- Equiper le local d'une **détection automatique incendie**
- Choisir une implantation **à proximité des accès extérieurs**
- Mettre en place un système de **ventilation** et de **régulation de températures**
- Espacer de 3 mètres les chargeurs** entre eux
- Mettre en place une protection automatique à eau de type **sprinkler**
- Evacuer toute charge combustible** additionnelle à l'intérieur du local (marchandises, palettes, cartons, etc.)



2 Batteries portatives (vélos, trottinettes, équipements électroportatifs, etc.)

Recharger et stocker les batteries dans une armoire ou dans un caisson coupe-feu 90 minutes (*REI90*).

3 Stockage de produits finis équipés de batteries

Mettre en place une zone dédiée à distance de tous matériaux combustibles :

- Compartimentée coupe-feu 2 heures**
- Equipée d'une protection automatique à eau de type **sprinkler**

Zoom sur les installations de recharge de véhicules électriques (IRVE)

Le succès grandissant des mobilités électriques auprès du grand public requiert le déploiement d'un vaste système de recharges électriques. Par ailleurs, la loi **LOM** de 2019 (Loi d'Orientation des Mobilités) fixe des objectifs de **quotas de véhicules électriques** pour les entreprises, ainsi que des objectifs de développement de **points de recharge** sur le territoire français à horizon 2030.

20%

C'est le quota de véhicules électriques que les entreprises devront respecter si leurs flottes dépassent les 100 véhicules en 2024. Il passera à 40% en 2027 et 70% à l'horizon 2030⁽¹⁾.

7 millions

C'est l'objectif du nombre de points de charge électrique que se fixe la France à horizon 2030⁽¹⁾.



Le contexte réglementaire incite les entreprises à accélérer sur l'installation d'IRVE

2019 - Loi LOM (Loi d'Orientation des Mobilités) : cette loi a pour objectif de proposer des transports du quotidien à la fois plus faciles, moins coûteux et plus propres.

Dans ce cadre, les entreprises sont concernées par des **obligations de déploiement de bornes de recharge** et d'emplacements pré-équipés.

Au 1^{er} janvier 2025, au moins une IRVE devra être installée sur les parkings ouverts au public pour toute tranche de 20 emplacements⁽²⁾.

Fonctionnement d'une IRVE

Une IRVE est une installation dédiée à la **charge des batteries d'un véhicule électrique ou hybride rechargeable**.

Elle est constituée des éléments suivants :

- **Une borne** qui sécurise et assure la liaison entre le véhicule électrique et l'énergie émanant du réseau électrique
- **Un tableau électrique** qui lie le réseau de distribution électrique à l'IRVE
- **Un câble** qui relie le tableau électrique et la borne de recharge



(1) Loi LOM ; (2) Code de la construction et de l'habitation

Risque majeur : l'incendie avec risque élevé de propagation

Principaux facteurs et situations aggravantes

- Les batteries du véhicule lorsqu'elles sont en charge
- Les autres véhicules et/ou bâtiments à proximité des IRVE constituent un risque de propagation
- L'installation elle-même peut être à l'origine d'un feu d'origine électrique

À savoir : L'incendie d'un véhicule électrique atteint une température beaucoup plus élevée que celle d'un incendie d'un véhicule thermique.

Se préparer

Pour réduire la probabilité de survenance d'incendies d'IRVE et en limiter les conséquences, les recommandations de prévention pour les batteries Lithium-Ion s'appliquent également aux installations de recharge. Quelques précautions sont néanmoins spécifiques (liste non exhaustive) :

Avoir les bons réflexes pour limiter les départs de feu

1 Sécuriser l'installation électrique

- Réaliser une **étude de conception électrique**
- Mettre en place un **circuit électrique dédié** par point de recharge avec un dispositif de protection différentiel à courant résiduel adapté
- Confier l'installation à un **électricien qualifié IRVE**

2 Prévenir les risques lors de la charge

- Limiter la puissance** de charge
- Utiliser uniquement les **câbles constructeurs**, sans rallonge
- Protéger les IRVE contre les **chocs mécaniques**
- Effectuer une **maintenance** régulière et remplacer le matériel défectueux

Se prémunir

Limiter la gravité de l'incendie

Pour limiter au maximum la gravité d'un feu prenant naissance sur une IRVE et éviter que l'incendie n'implique les bâtiments ou les autres véhicules, les mesures suivantes sont recommandées (liste non exhaustive) :

1 Isoler au maximum l'IRVE en extérieur

- Ne pas stocker de combustible aux abords des bornes
- Éviter au maximum de charger ou stationner les véhicules à l'intérieur ou à moins de 10 mètres des bâtiments
- Ne pas installer les IRVE à proximité de végétation



2 Limiter la propagation de l'incendie

- Mettre en place une vidéosurveillance de charge
- Mettre hors service l'ensemble des bornes de charge en dehors des heures ouvrées
- Protéger les équipements extérieurs avec un indice IP65 minimum

3 Anticiper et faciliter les interventions

- Sensibiliser et former le personnel sur les risques associés et les manipulations d'urgence
- Stationner les véhicules dans le sens du départ
- Prévoir un affichage signalant l'emplacement de la recharge (panneaux, signalisation et marquage au sol) pour faciliter l'intervention des pompiers



Cas particulier des parkings souterrains

Dans un parking souterrain, le risque incendie d'une voiture électrique est plus grave que celui d'une voiture garée à l'extérieur : l'incendie peut se propager aux véhicules attenants, prendre une ampleur difficilement maîtrisable, fragiliser la structure du bâtiment et mettre en péril les équipes de secours.

L'IGEDD (Inspection Générale de l'Environnement et du Développement Durable) recommande de réviser le règlement de sécurité et de renforcer la protection incendie dans l'ensemble des parcs de stationnement⁽¹⁾.

Pour les IRVE en parkings souterrains, il est essentiel de solliciter les recommandations d'un ingénieur prévention.

(1) Rapport 2023 de l'IGEDD (Inspection Générale de l'Environnement et du Développement Durable)



Hydrogène

L'hydrogène est un élément clé de la transition énergétique, il fait partie des solutions envisagées comme alternative aux énergies fossiles. Il offre de nombreux avantages : c'est une énergie que l'on peut produire en grande quantité, quasi inépuisable et qui présente l'intérêt de pouvoir être stocké. Il offre de nombreuses opportunités d'utilisations dans le domaine du transport, de l'industrie, des centrales électriques...



24%

C'est la part des besoins énergétiques mondiaux que l'hydrogène pourrait satisfaire d'ici à 2050⁽¹⁾.

95%

C'est le pourcentage de production d'hydrogène carboné en 2023⁽²⁾. L'enjeu de production *décarbonée* est majeur.

74%

C'est la réduction d'impact carbone possible pour les voitures alimentées en hydrogène par rapport aux modèles thermiques traditionnels⁽³⁾.

Le déploiement de la filière Hydrogène et le plan France 2030

Afin de contribuer à la décarbonation de l'industrie, la France prévoit un vaste plan de déploiement d'un « hydrogène vert », produit par *électrolyse*, permettant d'éviter au moins 70% des émissions de CO2 par rapport à une production réalisée à partir de sources fossiles⁽⁴⁾. Un total de **9 milliards d'euros** devrait être investi d'ici 2030, au travers de 150 projets soutenus pour faire émerger une filière d'excellence⁽⁵⁾.

Objectif :

Généraliser la production d'hydrogène verte par électrolyse pour accompagner la transition écologique et assurer la souveraineté énergétique (ambition d'une capacité de 6,5 GW par électrolyse à 2030 et de 10 GW en 2035⁽⁵⁾).

Exemples d'objectifs visés :

Réduire les émissions de l'industrie

Le premier secteur visé est **la pétrochimie**. Il s'agit de réduire les émissions de CO2 encore issues de la production d'hydrogène carboné. L'hydrogène peut aussi contribuer à décarboner le raffinage, la production d'engrais, la sidérurgie.

Décarboner les transports

Ce plan vise aussi à décarboner, via l'hydrogène vert, les principaux **moyens de transport** : d'abord terrestres (véhicules utilitaires et poids lourds, bus, trains), puis fluviaux (navettes, navires) et enfin aériens, avec le premier avion à hydrogène à horizon de la décennie 2030.

La condition de la réalisation du plan est le déploiement d'une **filière de l'électrolyse**, nécessaire pour produire l'hydrogène vert à grande échelle (ambition d'une capacité de 6,5 GW par *électrolyse* à 2030 et de 10 GW en 2035⁽⁵⁾).

(1) Hydrogen Economy Outlook, March 2020, Bloomberg ; (2) Observatoire de l'hydrogène VIG'HY ; (3) Institut Carnot ARTS ; (4) Ecologie.gouv.fr ; (5) Stratégie nationale pour le développement de l'hydrogène décarboné en France, décembre 2023

Témoignage

“ Avec l’hydrogène, on arrive à un niveau tel de technicité, qu’il est très dangereux d’improviser. L’hydrogène est une source d’énergie exigeante qui demande une grande rigueur dans son utilisation. ”

Laurent Allidières – Technology Deputy Director, Air Liquide International Fellow

Quelle est la situation du marché de l’hydrogène aujourd’hui?

L’hydrogène est exploité de longue date dans de nombreuses applications industrielles. C’est le cas pour la fabrication d’ammoniac, nécessaire aux engrais, mais aussi pour la *désulfuration* des carburants, la fabrication de composants électroniques ou encore la propulsion des fusées. À la faveur de la transition énergétique, de nouvelles applications de l’hydrogène se développent. Il est notamment utilisé pour décarboner les industries les plus intensives en carbone (comme la sidérurgie ou l’industrie du verre) mais aussi dans le domaine de la mobilité : voiture, bus, camion, bateau, avion... Dans le cas du transport routier, l’hydrogène peut être converti en électricité via une pile à combustible ou injecté dans un moteur à combustion interne.

Aujourd’hui dans le monde, la majeure partie de l’hydrogène est issu d’énergies fossiles, notamment avec le procédé de *vaporeformage* du méthane, qui est générateur d’émissions de CO₂. Pour accompagner la transition énergétique, il est essentiel de décarboner massivement cette production. Deux principales méthodes existent. La première consiste à assurer la capture et le stockage du CO₂ émis lors de la réaction (CCS). Ainsi on obtient de l’hydrogène bas carbone. La seconde s’appuie sur **l’électrolyse**. Avec un courant électrique, on casse la molécule d’eau pour obtenir de l’oxygène d’une part, de l’hydrogène d’autre part. Dans ce cas, si l’électricité utilisée est d’origine renouvelable, l’hydrogène produit peut prendre cette qualification. *L’électrolyse* est un procédé aujourd’hui plus coûteux, mais sa massification est susceptible d’offrir des perspectives. C’est pourquoi de nombreux projets sont en cours de développement, notamment en Europe et en France.

L’hydrogène a la capacité de transporter de l’énergie : on parle de “vecteur énergétique”. Dans cette logique, il peut être utilisé pour stocker de l’énergie pendant de longues durées et peut permettre de pallier l’intermittence des énergies renouvelables. Le stockage peut se faire sous deux états : **gazeux** (à plusieurs centaines de bars) dans des stockages terrestres ou souterrains, ou **liquide** (ramené à -253°C) dans des réservoirs de plusieurs milliers de mètres cubes. L’hydrogène liquide, qui offre une plus grande densité énergétique et tend à faciliter son transport, est particulièrement développé aux Etats-Unis.

A qui l’hydrogène s’adresse-t-il ? Quels usages ?

Complémentaire aux véhicules électriques « batterie », l’hydrogène pour la mobilité présente plusieurs avantages. Les stations de recharge hydrogène offrent une expérience très similaire aux stations essence classiques. L’hydrogène est généralement proposé sous deux pressions : 350 et 700 bars.

Pour une voiture, 5 minutes permettent de charger 5 kg pour disposer d’une autonomie de 600 km. Pour un camion, 15 à 20 minutes suffisent pour réaliser un plein de 40 kg d’hydrogène. L’hydrogène est particulièrement adapté au transport de fret car la recharge rapide n’impacte pas les opérations tandis que l’absence de batterie, lourde par nature, n’impacte pas la charge utile. Enfin, l’hydrogène est moins sensible aux conditions météorologiques extrêmes.

On parle souvent des risques liés à l’hydrogène, qu’en est-il ?

L’hydrogène est un gaz non toxique, non corrosif, non polluant qui n’a pas d’effet toxicologique connu. Il peut être inflammable (flamme peu radiative mais chaude) ou explosif mais n’est pas plus dangereux que le gaz naturel ou l’essence. Du reste, l’hydrogène présente l’avantage d’être léger et de se disperser facilement, à l’air libre comme dans un milieu confiné et ventilé.

Dans l’industrie, l’hydrogène est utilisé de manière courante depuis des décennies dans de nombreuses applications avec un taux d’accident inférieur au taux d’accident dans l’industrie (EIGA). Les fuites font partie des principaux risques constatés. Il convient de mettre en place des systèmes de détection, de blocage et de dérivation. Autre cas : dans les entreprises, notamment de taille intermédiaire, des détournements d’utilisation peuvent advenir. Or il ne faut jamais agir de la sorte. Une bouteille d’hydrogène sous pression à 200 bars (pression usuelle dans les usages industriels) mal utilisée ou mal stockée peut présenter des risques majeurs pour les biens et les personnes. L’hydrogène, comme avec toute source d’énergie, implique de respecter les règles de sécurité.

Dans la mobilité où son usage se développe, le réservoir de stockage de l’hydrogène présent dans les véhicules, en matériau composite, est adapté à cet usage. Les tests les plus extrêmes ont ainsi démontré que la voiture à hydrogène n’est pas plus dangereuse qu’une voiture ordinaire à essence. En cas d’accident de la route, dans un parking souterrain ou un tunnel, la sécurité du réservoir hydrogène est assurée par la ventilation, et, en cas d’incendie, par la libération maîtrisée de l’hydrogène créant une flamme sans générer d’explosion. Bien entendu, il convient de n’apporter aucune modification à une installation embarquée.

En conclusion, l’hydrogène représente une formidable opportunité de décarboner l’industrie et les transports. Comme tout vecteur d’énergie, il y a des risques associés qui sont spécifiques. Il importe de déployer des installations homologuées et conçues à cet effet soutenues par une réglementation adaptée. Enfin, le respect des consignes de sécurité par les utilisateurs, soutenu par de la formation si nécessaire, est primordial.

Le risque majeur : l'explosion

En contrepartie de ses avantages, l'hydrogène comporte des risques liés à sa production, à son stockage, à son transport et à son utilisation du fait de sa haute inflammabilité. Il faut donc lui porter une vigilance toute particulière, notamment pour sa grande propension à fuir et à créer des explosions.

Il est impératif de bien comprendre les caractéristiques propres de l'hydrogène, qui en font un élément si particulier.

Caractéristiques de l'hydrogène



**Incolore,
invisible**

Gaz invisible à l'œil nu, indétectable sans l'aide d'instruments.



Volatile

Élément très léger, l'hydrogène se dissipe rapidement dans l'atmosphère, rendant sa détection difficile.



**Prompt
à fuir**

Par sa molécule de très petite taille, l'hydrogène peut s'échapper rapidement. Il peut par exemple s'échapper d'un circuit étanche à l'air. L'hydrogène en fuite peut provoquer une explosion au contact d'une source d'inflammation.



**Hautement
inflammable**

Il s'enflamme au simple contact d'une source de chaleur ou d'une étincelle, même à des concentrations faibles dans l'air.

50%

des fuites d'hydrogène conduisent à des explosions, et 30% à des incendies⁽¹⁾

x7

L'hydrogène brûle sept fois plus rapidement que le méthane ou le propane⁽²⁾

Un exemple d'accident suite à une fuite d'hydrogène



Explosion et incendie dans une station-service de distribution d'hydrogène (Norvège / 2019)⁽³⁾

Le souffle de l'explosion blesse légèrement 3 personnes. S'ensuit un blocage de la filière hydrogène dans le pays le temps de l'enquête : arrêt des livraisons de véhicules à hydrogène, du ravitaillement et du fonctionnement des stations à hydrogène du constructeur.

Les conclusions de l'enquête identifient une fuite d'hydrogène au niveau d'une unité de stockage en raison d'un défaut de montage. Par la suite, les procédures de montage sont mises à jour et une double vérification lors des contrôles est imposée.

(1) Base de données accidentologie HIAD 2.0, basée sur environ 700 accidents sur la période 1960 – 2022 ; (2) ADEME ; (3) Flash Aria du BARPI – ARIA 53772

Principales causes d'incendie et d'explosion

Les caractéristiques propres de l'hydrogène augmentent l'exposition aux risques.

Mais bien souvent, c'est le **facteur humain** qui est la cause véritable de l'accident. Quelques exemples :

<p>Défaut de conception des installations</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Locaux mal ventilés, laissant l'hydrogène s'accumuler dans des zones confinées - Connexions électriques défectives, pouvant générer des échauffements ou des étincelles - Présence de surfaces chaudes non détectées (chauffage, équipements de process), pouvant provoquer une explosion en cas de fuite
<p>Détournement d'utilisation de matériel</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation détournée de réservoirs (ex : bouteilles) ne supportant pas les niveaux d'étanchéité et de résistance à la pression requis pour l'hydrogène - Soudures mal réalisées, diminuant l'étanchéité du matériel - Valves, joints non conformes, pouvant également entraîner des fuites incontrôlées
<p>Non-respect des procédures</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Erreurs de manipulation (par exemple ouverture d'un équipement non purgé), pouvant générer des fuites d'hydrogène - Soupapes de surpression non reliées directement à l'extérieur, pouvant créer une atmosphère explosive
<p>Défaut de contrôle et de maintenance des équipements</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Non remplacement de matériels défectueux - Défaut de surveillance des canalisations (ainsi que de leurs brides et soudures) ou réservoirs augmentant le risque de fuite

70%

des accidents impliquant de l'hydrogène sont d'origine organisationnelle ou humaine⁽¹⁾

50%

des accidents mortels liés à l'hydrogène interviennent pendant les phases de maintenance⁽¹⁾



“ La filière hydrogène ne peut pas se permettre un incident comme on a pu en connaître dans certains secteurs comme la chimie par exemple. Elle doit donc démontrer sa capacité à mettre en place des procédures de sécurité très strictes sans attendre un cadre législatif spécifique. ”

Nicolas Mortegoutte – Souscripteur Expert Risques Techniques d'AXA en France

(1) Base de données accidentologie HIAD 2.0, basée sur environ 700 accidents sur la période 1960 – 2022

Une vigilance essentielle

A retenir pour tout projet impliquant la manipulation d'hydrogène :

1

La technicité requise pour la conception, l'installation, la gestion et la maintenance des installations et équipements fait de la technologie hydrogène une **affaire de spécialistes**.

2

La **qualité des installations** et **leur conformité aux normes réglementaires** sont des piliers essentiels de la sécurité du dispositif.

3

La **formation des intervenants** est également essentielle.

Recourir à des spécialistes est primordial

Des experts spécifiques doivent être consultés à chaque étape-clé :

- Pour la conception du projet : faire appel à un **Bureau d'Etudes** spécialiste de la sécurité industrielle
- Pour sa mise en œuvre : demander l'aide de **spécialistes**
- Pour la réception et la qualification des installations : une **tierce partie experte** doit vérifier la conformité et les performances de l'installation
- Sur la durée, établir des procédures robustes (appel à des experts pour la maintenance par exemple)



Des principes essentiels à respecter

- La prévention, la détection et le contrôle des fuites** d'hydrogène (qui peuvent survenir en milieu confiné ou à l'extérieur des bâtiments)
- La définition et la mise en place de procédures de surveillance de fuite** (détection de fuites) **et d'urgence** (arrêt des installations en cas de détection, procédures d'intervention avec les pompiers...)
- Le respect de la réglementation** à appliquer en fonction de l'utilisation
- La formation du personnel et des intervenants** aux dangers spécifiques de l'hydrogène et des sessions régulières de mise à niveau des connaissances du personnel, l'affichage des zones à risque
- La mise en place d'une maintenance préventive annuelle** (exemples : raccords de canalisations, joints, vannes, systèmes de détection de fuite, moyens de ventilation en continu et forcés en cas de fuite, isolement, installations électriques...)

Une technologie très encadrée

Etant donné sa dangerosité, le dispositif réglementaire entourant la production et l'utilisation de l'hydrogène est particulièrement étoffé.

Zoom sur la réglementation *ATEX*, un impératif de la prévention

La réglementation *ATEX* (*ATmosphères EXplosives*) est une norme européenne qui demande à toutes les entreprises de maîtriser les risques relatifs à l'explosion. L'utilisation de l'hydrogène rentre naturellement dans son champ d'application.

Cette réglementation est issue de deux directives européennes qui détaillent les obligations des fabricants et des utilisateurs d'appareils dans les atmosphères dangereuses :



Directive ATEX 95 (2014/34/UE du 26 février 2014)

pour les équipements destinés à être utilisés en zones explosives



Directive ATEX 137 (1999/92/CE du 16 décembre 1999)

pour la sécurité des travailleurs

Autres règlements et études nécessaires

D'autres réglementations régissent les obligations des entreprises utilisant de l'hydrogène. Par exemple :

- **ICPE** (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement)
- **ADR** (Accord relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route) pour le transport de l'hydrogène



Des études préalables et documents peuvent être requis, selon le projet. Par exemple :

- **L'étude ATEX** : elle comporte le zonage et la vérification de l'adéquation du matériel électrique et non électrique.
 - **L'étude de dangers** : elle doit être complétée d'une analyse de risques (HAZID ou HAZOP), d'une modélisation des phénomènes dangereux, et d'une identification des mesures de prévention et des sécurités associées.
 - **Le schéma PID (Piping & Instrumentation Diagram) de l'installation** : il permet d'identifier où les sécurités sont prévues (détection gaz, pression, vannes de sécurité, événements...).
 - **Le dossier technique DESP (Directive des Equipements Sous Pression)**.
 - **L'ARF (Analyse Risque Foudre) et l'ET (Etude Technique) associée** : elles permettent d'évaluer la maîtrise du risque foudre.
- Ces études doivent être le préalable à toute mise en service et essais.**

La technologie liée à l'hydrogène est donc complexe et le risque doit être analysé au cas par cas.

Un principe à retenir : l'hydrogène est une affaire de spécialistes. Il est nécessaire de faire appel à des Bureaux d'Ingénierie spécialisés, quel que soit le projet envisagé (production, stockage, utilisation...).

Respect de la réglementation en constante évolution, études et documents appropriés pour évaluer les risques de chaque projet, sécurité et mesures à mettre en place font partie des éléments à étudier de manière très précise.

Le recours à des spécialistes est donc essentiel !



Méthanisation



« La filière méthanisation fait l'objet d'une vigilance particulière en raison d'une sinistralité élevée. Pour assurer sa pérennité, il est crucial d'améliorer la gestion des risques liés à l'activité. »

Gilles Marie – Ingénieur Prévention Conseil d'AXA en France

Quels sont les usages de la méthanisation ?

La méthanisation est un **procédé écologique de valorisation de matières organiques**. Elle présente un double intérêt : le **traitement de déchets**, de sous-produits et la **production de biogaz**. Biogaz qui, après être purifié, peut-être injecté dans le réseau de gaz naturel ou produire de l'électricité et de la chaleur.

Quels sont les enjeux et risques associés à la méthanisation ?

La filière méthanisation fait l'objet d'une **vigilance particulière en raison d'une sinistralité élevée**, notamment à cause des installations qui se détériorent dans le temps, ce qui impacte la production d'énergie et leur rentabilité.

Les **risques de bris de machine** liés aux moteurs de cogénération, **d'incendie** et **d'explosion** sont les principaux risques à prendre en compte. Par ailleurs, le rejet et la fuite de matières (principalement du biogaz et du digestat) peuvent avoir des impacts environnementaux (pollution des sols, de l'air, aquatique).

La qualité du gaz est l'un des points critiques de l'installation et la cause principale des bris sur l'unité de production d'énergie. Le biogaz est un mélange de gaz naturels dont on ne voudrait utiliser que le méthane (CH₄). Le biogaz doit être traité par étapes successives, pour éliminer les gaz indésirables tels que l'ammoniac et l'hydrogène sulfuré. Une mesure en continu des quantités de ces gaz ainsi que de l'eau présente doit être effectuée.

Le marché est également touché par des sinistres majeurs affectant le génie civil (fondations, silos, digesteurs), notamment en cours de construction. La conception et la réalisation de ces ouvrages demande

un savoir-faire bien particulier et le retour d'expérience des assureurs vise à éliminer ces causes de dommages.

Enfin, la nature des intrants est primordiale dans la conception de l'installation et dans sa rentabilité : le pouvoir méthanogène et la composition du biogaz en dépendent.

Quelle est la politique d'AXA en termes de méthanisation, et quels conseils apporter aux entreprises ?

Nous participons à un groupe de travail sur la méthanisation au sein de France Assureurs. Pour assurer la pérennité de la filière méthanisation, il est crucial d'améliorer la gestion des risques liés à l'activité. Les assureurs souhaitent accompagner la filière via un travail collaboratif.

Quelques conseils importants aux entreprises envisageant la mise en place d'une installation de méthanisation :

- **Se faire accompagner durant la phase de conception par un Bureau d'Etudes** qui pourra aider l'entreprise dans le choix des équipements, des matériaux à retenir, dans les différentes étapes du traitement du gaz à mettre en place et dans les dispositifs de sécurité à installer.
- **S'assurer d'une bonne mise en service.**
- **Mettre en place des programmes d'entretien et de maintenance** stricts, disposer d'un stock de pièces de rechange.
- **Etablir et maintenir la fiabilité des dispositifs de sécurité.**
- Enfin, **s'assurer de la compétence des intervenants** et d'avoir une formation adaptée.



Night ou Free-cooling : l'importance d'être vigilant sur une pratique qui se développe

« Le night-cooling peut affecter la sécurité d'un bâtiment. Ainsi, nous incitons les entreprises à la prudence lorsqu'elles souhaitent y recourir. Il est important d'en parler ensemble dès le stade du projet pour identifier la meilleure solution afin de préserver la protection des installations. »

Céline Carquin, Souscripteur expert risques industriels d'AXA en France



Pouvez-vous préciser le principe du night-cooling ?

Le night-cooling (ou free-cooling) est une technique efficace pour **rafraîchir l'intérieur des bâtiments en utilisant l'air frais extérieur**, notamment la nuit lorsque les températures extérieures sont plus basses. Elle consiste à créer un courant d'air en ouvrant les trappes de désenfumage et autres dispositifs de ventilation pour dissiper la chaleur accumulée, ce qui réduit ainsi l'usage de la climatisation et permet de réaliser des économies d'énergie non négligeables.

Y a-t-il des risques avec ce type de pratique ?

Le principal risque du night-cooling réside dans son impact potentiel sur l'efficacité des **systèmes de protection d'incendie**. L'ouverture des trappes de désenfumage peut dissiper la chaleur d'un incendie avant qu'elle n'atteigne les têtes *sprinklers*. Cela pourrait retarder leur déclenchement et compromettre leur efficacité. Ce décalage peut également retarder l'alerte et l'intervention des secours.

A cela s'ajoutent d'autres risques : **les ouvrants peuvent faciliter les intrusions, être endommagés** en cas de vents violents ou exposer le bâtiment aux **intempéries** (notamment lors de fortes pluies, surtout s'ils restent ouverts la nuit **en l'absence de personnel**).

En tant qu'entreprise, peut-on malgré tout continuer à utiliser cette technique ?

Face aux enjeux de réduction des émissions de CO2 et d'adaptation au changement climatique, nous

encourageons l'utilisation du night-cooling, à condition néanmoins de respecter certaines précautions. **En fonction des spécificités du bâtiment, il peut y avoir des réponses différentes.** Les entreprises peuvent par exemple installer une **fermeture automatique des exutoires** contrôlée par un système de **détection**. Ces solutions doivent s'inscrire dans une approche globale de gestion des risques de l'entreprise.

En quoi est-il crucial d'informer son assureur lors de la mise en place du night-cooling ?

Nous reconnaissons l'opportunité que représente cette nouvelle pratique, c'est pourquoi notre rôle et celui de nos Ingénieurs prévention est d'accompagner les entreprises pour une mise en œuvre en toute sécurité.

En parler le plus en amont possible du projet permet de construire ensemble la stratégie de prévention la plus adaptée et de garantir ainsi la protection des installations et la pérennité de l'entreprise.



L'innovation au service de la prévention



« L'innovation est un enjeu stratégique pour AXA. Nous travaillons sur deux axes de recherche complémentaires : la prévention et la protection afin de développer de nouvelles solutions concrètes et efficaces pour nos clients. »

Youcef Ouammou – Responsable Département Ingénierie Prévention d'AXA en France

L'innovation est un enjeu stratégique pour AXA dans le secteur des énergies renouvelables où les technologies et les réglementations évoluent rapidement, et où les risques sont relativement nouveaux. Nous contribuons activement aux travaux de recherche, aussi bien sur les enjeux de prévention que de protection, afin de diminuer à la fois la fréquence des sinistres et leur impact.

Ces travaux sont réalisés en collaboration étroite avec d'autres assureurs, au sein de France Assureurs, appuyés par le Centre National de Prévention et de Protection (CNPP). Une telle collaboration permet de mettre en commun nos connaissances et nos retours d'expérience pour échanger auprès des pouvoirs publics notamment. L'objectif est de développer des solutions fiables, efficaces et industrialisables pour nos clients.

A titre d'exemple, nous menons des études sur la combustibilité des panneaux photovoltaïques en fonction des types de toiture, en testant différents scénarii d'incendies des plus courants aux plus aggravants tels que la propagation de panneau à panneau (Essais CSTB⁽¹⁾).

La finalité de ces études est d'identifier des solutions transposables à l'ensemble des typologies de panneaux et de toitures, en intégrant notamment la sécurisation des installations électriques.

Nous travaillons également sur la préconisation d'un système innovant de protection incendie des panneaux photovoltaïques, basé sur un dispositif d'extinction automatique à eau spécifique. Cette installation, qui peut être couplée au système *sprinkler* du bâtiment, est positionnée entre les panneaux et la toiture du bâtiment. Développé par un groupe allemand et récemment certifié par le VDS⁽²⁾, ce dispositif de détection et d'extinction est déjà en cours de déploiement auprès de nombreux clients.



Sur le sujet des batteries, AXA contribue activement aux travaux de recherche au sein du groupe de travail coordonné par France Assureurs. L'objectif est de tester le plus grand nombre possible de typologies de batteries, de configurations de stockage et des cinétiques d'incendie associées en corrélation avec l'efficacité d'un système *sprinkler*. Cela permet de qualifier la dangerosité des batteries et d'adapter les techniques de protection en conséquence. La dangerosité étant aussi liée à la façon dont la batterie a été stockée, acheminée ou utilisée, nous menons notamment des tests d'intégrité physique.

Notre travail porte également sur la connaissance de l'interaction entre les différents modes de stockage et types de conditionnement des batteries avec les différents modes d'extinction permis par des systèmes *sprinkler* ou brouillard d'eau⁽³⁾. A ce sujet, nos ingénieurs suivent avec attention l'évolution des référents normatifs et internationaux : NFPA, UL et FM spécifiquement.

Enfin, nous développons des échanges proactifs avec les services des secours dans le cadre de connaissances complémentaires face aux nouveaux défis incendies impactant la protection des personnes et des biens.

(1) Centre Scientifique et Technique du Bâtiment ; (2) Organisme allemand indépendant de contrôle qui assure la certification de produits (composants, équipements et systèmes) dans le domaine de la protection contre l'incendie et de la technologie de sécurité ; (3) Système spécifique d'extinction automatique par microgouttelettes d'eau qui permet le refroidissement et l'étouffement de l'incendie



La Garantie Verte

Transformer un sinistre en une opportunité pour optimiser la performance écologique de son entreprise.

Incluse dans l'assurance multirisque AXA France, la Garantie Verte encourage les entreprises, après un sinistre garanti, à reconstruire en optant pour des équipements durables.

Pour cela, AXA propose de co-financer jusqu'à 50% des travaux⁽¹⁾. L'objectif : réduire l'émission de gaz à effet de serre des locaux sinistrés.



Quels avantages pour les entreprises ?

- **Améliorer** la performance énergétique du site.
- **Réduire** la facture énergétique.
- **Se préparer** aux réglementations futures.
- **Promouvoir** des pratiques durables au sein de son entreprise.

À quelle hauteur AXA participe-t-elle ?

AXA propose de co-financer jusqu'à 50% des travaux⁽¹⁾ ayant pour objectif de **réduire l'émission de gaz à effet de serre des locaux sinistrés**.

Jusqu'à 50%

du financement des travaux⁽¹⁾

À quels types de travaux la Garantie Verte s'applique-t-elle ?

- Une **isolation thermique** plus efficace
- Une **pompe à chaleur**, de géothermie ou une autre **technologie de chauffage utilisant des énergies renouvelables**.
- Un **système de production d'électricité** par voie **photovoltaïque**.

Pour aller plus loin...

Pour en savoir plus sur la Garantie Verte, parlez-en à votre interlocuteur AXA.

Conditions d'accès

La Garantie Verte est incluse dans l'assurance multirisque AXA France

(1) Selon clauses et conditions des contrats bénéficiant de cette garantie.

Glossaire

ADR (Accord relatif au transport international des marchandises dangereuses par route)

Réglementation conclue à Genève le 30 septembre 1957, pour prévenir les risques pour les personnes, les biens et pour l'environnement lors du transport de marchandises dangereuses.

AFNOR (Association Française de NORmalisation)

Groupe français international spécialisé dans l'édition de normes et certifications pour le développement durable.

APSAD (Assemblée Plénière de Sociétés d'Assurances Dommages)

Marque de certification attestant en France d'un système de sécurité. Elle n'est pas obligatoire mais souvent demandée.

Gage de qualité pour les services rendus par les professionnels qui, par leurs compétences, leurs moyens et leur organisation, délivrent des prestations permettant de réduire les risques d'incendie et de malveillance. Exemples :

APSAD D18 : Document technique pour la réalisation des missions de vérification et de prévention des installations électriques.

APSAD D19 : Document technique pour le contrôle d'installations électriques, par thermographie infrarouge.

APSAD D20 : Document technique pour la sécurité des bâtiments - Procédés photovoltaïques.

ARF (Analyse Risque Foudre)

Déterminer les besoins de prévention et de protection contre la foudre des Installations classées, et doit être réalisée avant leur mise en exploitation.

ATec (Avis Technique)

Document permettant de certifier la performance d'un produit ou d'un procédé, via une évaluation technique collégiale d'un procédé de construction innovant.

ATEX (Appréciation Technique d'EXpérimentation)

Opinion technique à dire d'experts, formulée en l'état des connaissances, sur la base d'un dossier technique produit par le demandeur.

ATEX (ATmosphères EXplosives)

Réglementation européenne permettant de maîtriser les risques relatifs à l'explosion. Elle contient deux directives : la directive ATEX 95 pour les équipements destinés à être utilisés en zones explosives et la

directive ATEX 137 pour la sécurité des travailleurs.

Boîte de jonction (panneaux photovoltaïques)

Permet d'abriter et de protéger les connecteurs électriques qui permettent de transférer l'électricité générée par les modules photovoltaïques du panneau, vers les câbles extérieurs.

Couche EVA (Ethylène-Acétate de Vinyle)

Feuille transparente et souple en plastique. Sert de protection supplémentaire contre l'humidité et la poussière.

CPPA (Corporate Power Purchase Agreement)

Contrat qui permet à un acheteur de s'approvisionner en énergie à un prix fixe, sur une durée déterminée, auprès d'un fournisseur.

Décarbonée

Energie qui n'émet pas de dioxyde de carbone (CO₂).

Désulfuration

Procédé chimique permettant la réduction de la teneur en soufre.

Dossier technique DESP (Directive des Equipements Sous Pression)

Fixe les exigences envers les équipements sous pression pour la mise en circulation des équipements à l'intérieur de l'espace économique européen.

Electrolyse

Processus de conversion d'énergie électrique en énergie chimique.

Permet entre autres de produire de l'hydrogène vert sans dégagement de carbone.

ET (Etude Technique)

Etape initiale essentielle dans la conception et la faisabilité d'un projet, elle pose les bases.

ETN (Etude de Technique Nouvelle)

Evaluation des risques techniques effectuée par un organisme de contrôle indépendant pour une entreprise qui vend des systèmes de pose de panneaux photovoltaïques.

Suite →

Glossaire

Etude de dangers

Etude obligatoire présentant les risques auxquels sont soumis la population entourant le déploiement d'un projet industriel.

Evalue les risques, précise les conséquences possibles d'accidents et les mesures de prévention possibles.

Permet au législateur d'accorder le droit d'ouverture d'une nouvelle activité.

ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement)

Réglementation permettant de gérer les risques industriels et agricoles pour préserver l'environnement et la santé de toutes exploitations pouvant causer des dangers ou des nuisances/risques à des tiers ou à l'environnement.

Îlotage

Consiste à diviser une installation en plusieurs zones distantes entre elles, permet de réduire le risque de propagation d'incendie.

Indice de protection IP65

Signifie que l'objet est totalement protégé contre les poussières et qu'il résiste contre les jets d'eau de toutes directions à la lance. (buse de 6,3mm, distance 2,5 à 3m, débit 12,5l/min).

Onduleur (panneaux photovoltaïques)

Transforme le courant électrique continu produit par un panneau photovoltaïque en courant alternatif, utilisé par le réseau électrique.

QUALIBAT

Organisme français responsable de l'évaluation, de la qualification et de la certification des entreprises opérant dans le secteur du bâtiment, garantissant ainsi leur compétence et leur conformité aux normes en vigueur.

QUALIFELEC

Association spécialisée dans la qualification professionnelle et technique des entreprises œuvrant dans les domaines du génie électrique, énergétique et numérique.

REI (Résistance mécanique, Etanchéité aux gaz et flammes, Isolation thermique)

Critères permettant de déterminer la résistance au feu des éléments de construction.

Exemple de critères concernant les murs séparatifs :

REI 120 : Résistance mécanique, étanchéité aux gaz et flammes, isolation thermique pour une durée de 120min.

EI 90 : Etanchéité aux gaz et flammes, isolation thermique pour une durée de 90min.

Schéma PID (Piping & Instrumentation Diagram)

Représentation graphique des systèmes de tuyauterie et des équipements, des instruments et des systèmes de contrôle.

Sprinkler

Système d'extinction automatique à eau. Permet de détecter le feu, d'alerter et de contenir l'incendie.

Tedlar

Membrane composite en polymère maintenant l'étanchéité et l'isolation d'agressions extérieures. Elle a une grande résistance mécanique, chimique et thermique, tout en vieillissant très bien.

Thermographie

Procédé permettant de capturer l'image thermique d'une scène observée à l'aide d'un équipement spécialisé.

Vaporeformage ou vapocraquage

Consiste en la réaction du méthane avec de la vapeur d'eau, procédé fortement émetteur de gaz à effet de serre.

Principale technique de production de l'hydrogène en 2024.

Nous tenons à remercier chaleureusement toutes les personnes qui ont participé à la réalisation de ce livre blanc :

Laurent Allidières, Louis Aoustin, Pascal Augé, Alban Boidron, Frédéric Bordet, Thomas Campion, Céline Carquin, Jean-Philippe Castory, Paul-Simon Clouet, Patrick Conan, Frédéric Coppin, Romain Crochemore, Sophie Doidy, Patrick Guiheneuf, Mathieu Godart, Coppelia Joly, Julien Lavis, Ouidad Loncelle, Bernard Lecuelle, Jean-René Malfilatre, David Manuel, Gilles Marie, Carole Menin, Jean-Luc Montané, Nicolas Mortegoutte, Youcef Ouammou, Adrien Pattin, Aurélie Pavinato, Nicolas Seraine, Christine Sinibardy, Thierry Smaine, Magali Turci, Ludovic Vincent, Aude de Vorges.

Conception et rédaction

Equancy.

Décembre 2024

AXA en France accompagne et protège 6,3 millions de clients, qu'ils soient particuliers, professionnels ou entreprises, à chaque étape de leur vie. Fidèle à sa raison d'être qui est **d'agir pour le progrès humain en protégeant ce qui compte**, AXA évolue avec la société française et ne cesse de s'engager. Sa mission est d'inventer l'assurance qui ressemble à tous les Français afin de les prémunir contre les risques et de les protéger tout au long de leur vie, pour leur garantir un futur plus durable et plus solidaire. Depuis plus de 40 ans, l'engagement sociétal est plus qu'un pilier pour AXA en France, il est sa boussole, **plaçant systématiquement la prévention et la protection au cœur de la gestion des enjeux de transition environnementale, de solidarité et de proximité.**





**Vous souhaitez bénéficier d'un
accompagnement adapté ?
Contactez votre interlocuteur AXA**



Crédit photos : Shutterstock, Adobe Stock

AXA France IARD - S.A. au capital de 214 799 030 € - RCS Nanterre 722 057 460 - TVA intracommunautaire n° FR 14 722 057 460 - Siège social : 313, Terrasses de l'Arche - 92727 Nanterre Cedex. Entreprise régie par le Code des assurances.

AXA Assurances IARD Mutuelle - Société d'assurance mutuelle à cotisations fixes contre l'incendie, les accidents et risques divers - Siren 775 699 309 - TVA intracommunautaire n° FR 39 775 699 309 - Siège social : 313, Terrasses de l'Arche - 92727 Nanterre Cedex. Entreprise régie par le Code des assurances.

AXA France Vie - S.A. au capital de 487 725 073,50 € - RCS Nanterre 310 499 959- TVA intracommunautaire n° FR 62 310 499 959 - Siège social : 313, Terrasses de l'Arche - 92727 Nanterre Cedex. Entreprise régie par le Code des assurances.

Le contenu de ce document est fourni à titre informatif et n'a pas de valeur contractuelle.