

# *Livre blanc*

## JE DIS TECHNIQUE

Retour sur 3 de nos conférences techniques privées animées par nos experts CPA.





# Introduction Générale



En 2025, CPA Experts a organisé quatre conférences techniques dans le cadre de ses événements Je Dis Technique, des rendez vous confidentiels et ciblés, réservés à ses clients privilégiés. Ces sessions d'une heure, animées par les experts du cabinet, ont pour vocation de partager des savoirs techniques pointus, illustrés par des cas concrets issus du terrain, dans une approche pédagogique et interactive.

Ces rencontres s'inscrivent dans la démarche de prévention active portée par CPA Experts : anticiper les risques, renforcer la résilience des organisations, et diffuser une culture technique accessible. Elles permettent aux participants de monter en compétence, de mieux comprendre les enjeux complexes liés à leurs secteurs, et de bénéficier d'un éclairage expert sur des sujets à forts impacts industriels, environnementaux ou réglementaires.

Ce livre blanc rassemble les contenus de trois conférences Je Dis Technique 2025. Il s'adresse aux professionnels de l'industrie, du bâtiment et du génie civil, aux responsables techniques, prévention, qualité ou environnement.

# Cinq regards, Une même exigence.

Ce livre blanc est le fruit d'un travail collectif mené par cinq experts reconnus, chacun apportant une vision singulière et une expérience de terrain précieuse.

**Pierre Lebrun**, ingénieur environnement, apporte son expérience des pollutions de sols et des problématiques liées aux déchets, à l'amiante et au traitement de l'eau. Son expérience sur le terrain, notamment dans la gestion de sinistres environnementaux complexes, donne à ses interventions une portée opérationnelle essentielle.

**Hervé Durand**, spécialiste en hydrogéologie, éclaire les enjeux liés aux pollutions de nappes, aux forages et aux rejets industriels. Son accompagnement sur des projets de dépollution et sa connaissance approfondie des PFAS permettent de mieux cerner les défis techniques et réglementaires associés à ces substances émergentes.

**Alain Morin**, ingénieur en sciences des polymères, a dirigé plusieurs laboratoires de recherche dans le domaine des silicones et des mastics. Son expertise des matériaux de construction et des revêtements de sols industriels, ainsi que sa maîtrise des pathologies de mise en œuvre, apportent un regard technique précis sur les problématiques de durabilité et de conformité.

**Myriam El Assali**, chimiste et ingénieure en génie chimique, est également diplômée en sécurité du transport de matières dangereuses. Elle intervient sur des sujets complexes tels que la corrosion, les défauts de formulation ou les normes HSE, avec une approche analytique et rigoureuse qui renforce la compréhension des risques chimiques.

**Antoine Roubertou**, ingénieur en génie électrique, est reconnu pour son expertise des sinistres d'origine électrique et des installations basse et haute tension. Ses interventions sur les incendies, les défaillances de matériel et les expertises RCCI permettent d'aborder les enjeux de sécurité et de conformité avec clarté et précision.

Pierre  
Lebrun



Hervé  
Durand



Alain  
Morin



Myriam  
El Assali



Antoine  
Roubertou





# PFAS

## Les polluants éternels

Les PFAS, ou substances per- et polyfluoroalkylées, suscitent aujourd'hui une inquiétude croissante au sein des milieux scientifiques, industriels et, plus largement, au sein du grand public.

PAR PIERRE LEBRUN & HERVÉ DURAND

Utilisés depuis les années 1950 pour leurs propriétés techniques remarquables, ces composés chimiques sont désormais qualifiés de « polluants éternels » en raison de leur extrême persistance dans l'environnement et de leur toxicité potentielle. Pourtant, malgré leur omniprésence, leur définition, leur classification et leur impact réel restent encore largement débattus.



# Une problématique émergente aux contours encore flous

## Une famille chimique tentaculaire

**L**e terme PFAS regroupe une famille de plusieurs milliers de substances – entre 4 000 et 14 000 selon les sources – dont la structure commune repose sur une chaîne carbonée fluorée, conférant une stabilité chimique exceptionnelle.

Cette stabilité est précisément ce qui rend les PFAS si problématiques : ils ne se dégradent que très lentement, avec des demi-vies pouvant atteindre plusieurs décennies, voire plus.

La classification des PFAS est complexe et non harmonisée à l'échelle internationale. Certains pays, comme les États-Unis, proposent une définition large incluant toute molécule comportant une liaison carbone-fluor, tandis que d'autres, comme l'Union européenne, adoptent une approche plus restrictive.

Cette absence de consensus rend difficile la régulation et la surveillance de ces substances.

## Des usages multiples, une exposition diffuse

Les PFAS sont présents dans une multitude de produits du quotidien et d'applications industrielles :

- **textiles** : vêtements imperméables, moquettes, tissus d'ameublement,
- **cuisine** : poêles antiadhésives, semelles de fers à repasser,
- **cosmétiques** : maquillage waterproof,
- **photographie et électronique** : traitements de surface, isolants,
- **emballages alimentaires** : papier et carton traités,
- **mousses anti-incendie** : utilisées par les pompiers et dans les aéroports,

Leur efficacité technique – notamment leur résistance à la chaleur, aux produits chimiques et à l'eau – explique leur succès industriel.

Mais cette même efficacité pose aujourd'hui un défi majeur : comment les remplacer sans perte de performance et à quel coût ?



## Une contamination généralisée

Les PFAS ont été détectés dans toutes les matrices de l'environnement : air, eau, sols, sédiments, végétaux, animaux... et dans le sang de la population française, comme l'a révélé le programme Esteban. Cette imprégnation généralisée est d'autant plus préoccupante que les effets sanitaires des PFAS sont encore mal connus.

Selon l'Agence Régionale de Santé (ARS) et le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC), certains PFAS présentent des risques avérés :

- **PFOA** : classé cancérigène pour l'humain.
- **PFOS** : potentiellement cancérigène.

D'autres effets sont suspectés, comme des troubles de la fertilité, des maladies thyroïdiennes ou des perturbations endocriniennes, mais les preuves scientifiques restent à consolider.



# Des seuils infinitésimaux pour des risques encore mal cernés

## Des unités qui défient l'intuition

L'un des grands défis liés aux PFAS réside dans les concentrations extrêmement faibles auxquelles ils sont détectés et considérés comme préoccupants. Pour bien comprendre les enjeux, il est essentiel de maîtriser les ordres de grandeur utilisés dans les analyses environnementales et sanitaires.

Lors de la conférence, Hervé Durand et Pierre Lebrun ont proposé cette vulgarisation imagée : Un sucre en morceau pèse environ 3 grammes. Si on le divise par 8 puis par 1 000, on obtient un microgramme ( $\mu\text{g}$ ), soit un millionième de gramme ; et enfin, en redivisant par 1 000, on obtient un nanogramme (ng), soit un milliardième de gramme. C'est à cette échelle que les PFAS sont mesurés dans l'eau, et parfois réglementés.

## Des seuils réglementaires très stricts

La directive européenne 2020/2184 fixe deux seuils pour l'eau potable :

- 0,1  $\mu\text{g/L}$  (100 ng/L) pour la somme de 20 PFAS spécifiques.
- 0,5  $\mu\text{g/L}$  (500 ng/L) pour les PFAS totaux, mesurés par oxydation.

Ces valeurs sont 100 fois plus strictes que celles autorisées pour des substances comme l'arsenic (10  $\mu\text{g/L}$ ) ou les cyanures (10  $\mu\text{g/L}$ ), et bien plus sévères que pour des métaux comme le chrome ou le cadmium. Cela reflète une approche de précaution, fondée sur la bioaccumulation et la persistance des PFAS, plutôt que sur une toxicité aiguë.

À titre d'exemple, une autorisation de rejet industriel de 25 kg de PFAS par an pourrait théoriquement contaminer l'eau de 1 million de personnes, si l'on considère le seuil réglementaire de 0,5  $\mu\text{g/L}$ . Même un rejet réduit à 2 grammes par an reste suffisant pour dépasser les seuils pour 80 personnes.



## Des nappes phréatiques sous surveillance

En France, environ 2 000 points de mesure ont été réalisés. Les nappes les plus impactées sont :

- l'Alsace,
- la Limagne et la vallée du Rhône,
- les vallées de la Seine, de la Meuse, de la Moselle,
- la Bretagne et la côte méditerranéenne.

La contamination est jugée ponctuelle et non diffuse, mais elle reste préoccupante. Les PFAS peuvent migrer lentement dans les nappes et leur présence peut persister pendant des décennies. Les experts insistent sur la nécessité de raisonner en dynamique temporelle, en suivant l'évolution des concentrations sur plusieurs années.



# Traiter l'éternité : techniques, coûts et régulation

## Des traitements complexes et coûteux

Face à la persistance des PFAS, leur traitement dans l'eau et les sols représente un défi technique majeur. Les solutions existantes sont efficaces, mais souvent coûteuses et limitées dans leur portée.



### Dans l'eau

Trois grandes techniques sont utilisées :

- **charbon actif** : adsorption efficace pour les PFAS à chaîne longue, mais moins performant pour les chaînes courtes. Saturation rapide, surtout en présence de carbone organique total (COT) élevé,
- **résines échangeuses d'ions** : plus efficaces pour les chaînes-courtes, mais également sujettes à saturation rapide,
- **osmose inverse et nanofiltration** : traitement absolu, capable de réduire les concentrations à l'échelle du nanogramme par litre. C'est la solution privilégiée pour les rejets industriels très encadrés.

Ces technologies sont utilisées dans les stations d'eau potable, mais leur généralisation pose un problème de coût. Le remplacement ou l'ajout de filtres dans les installations existantes pourrait représenter des milliards d'euros à l'échelle nationale.

### Dans les sols

Le traitement des PFAS dans les sols est encore plus complexe :

- **excavation et incinération** : méthode la plus courante, avec des coûts allant de 140 €/tonne (ISDD) à 600-1000 €/tonne pour l'incinération,
- **désorption thermique** : vaporisation des PFAS par la chaleur, suivie du traitement des gaz,
- **couverture et isolement** : technique de « cercueil » pour éviter les infiltrations et les contacts,

Ces méthodes sont souvent utilisées dans les cas de pollution par mousse d'extinction.

## Une réglementation en construction

### Les ICPE en ligne de mire

Depuis l'arrêté du 20 juin 2023, les ICPE (installations classées pour la protection de l'environnement) doivent :

- déclarer les PFAS utilisés, produits ou rejetés,
- réaliser des campagnes d'analyse sur chaque point de rejet aqueux,
- mesurer le Total PFAS, les 20 PFAS réglementés, et l'indice de fluor organique (AOF).

Cette obligation marque un tournant : les industriels doivent désormais rendre visible une pollution jusqu'ici largement ignorée ou sous-estimée.

### Les sols : un vide réglementaire

Il n'existe aucun seuil réglementaire en France pour les PFAS dans les sols. La méthodologie nationale sur les sites et sols pollués (SSP) repose sur deux principes :

- supprimer les sources de pollution concentrées,
- garantir l'absence de risque sanitaire.

Mais la notion de « source concentrée » est sujette à interprétation, souvent définie par les bureaux d'études à partir de méthodes statistiques. Cela ouvre la voie à des dépollutions coûteuses, même pour des concentrations très faibles. A cela s'ajoute la difficulté de trouver des filières de traitement.

À l'étranger, les seuils varient fortement :

- Norvège : PFOS à 2,3 ng/kg.
- Pays-Bas : 3 000 ng/kg.
- USA : jusqu'à 16 000 ng/kg.

Ces écarts illustrent l'absence de consensus scientifique et réglementaire sur ce que constitue une concentration préoccupante.

“

*Les exemples sont toujours plus parlants alors prenons deux cas emblématiques illustrant les conséquences concrètes de la pollution aux PFAS.*

”

### Des cas concrets révélateurs

#### Exemple 1 – Incendie et mousse anti-incendie

Lors d'un incendie sur un site industriel, les pompiers ont utilisé une mousse d'extinction contenant des PFAS. Ces mousses sont particulièrement adaptées pour combattre ce type d'incendie. Bien que le site soit en partie imperméabilisé, une portion des eaux d'extinction d'incendie s'est infiltrée dans les sols. Un bureau d'études a modélisé la migration des PFAS et estimé qu'ils atteindraient le cours d'eau voisin dans les 24 mois. Résultat : mise en place d'un système de pompage et de traitement par charbon actif de manière préventive, avant même que la pollution n'atteigne les abords du cours d'eau. Coût : plusieurs millions d'euros, pour une pollution encore théorique. Ce cas illustre la logique de prévention extrême qui pourrait se généraliser.



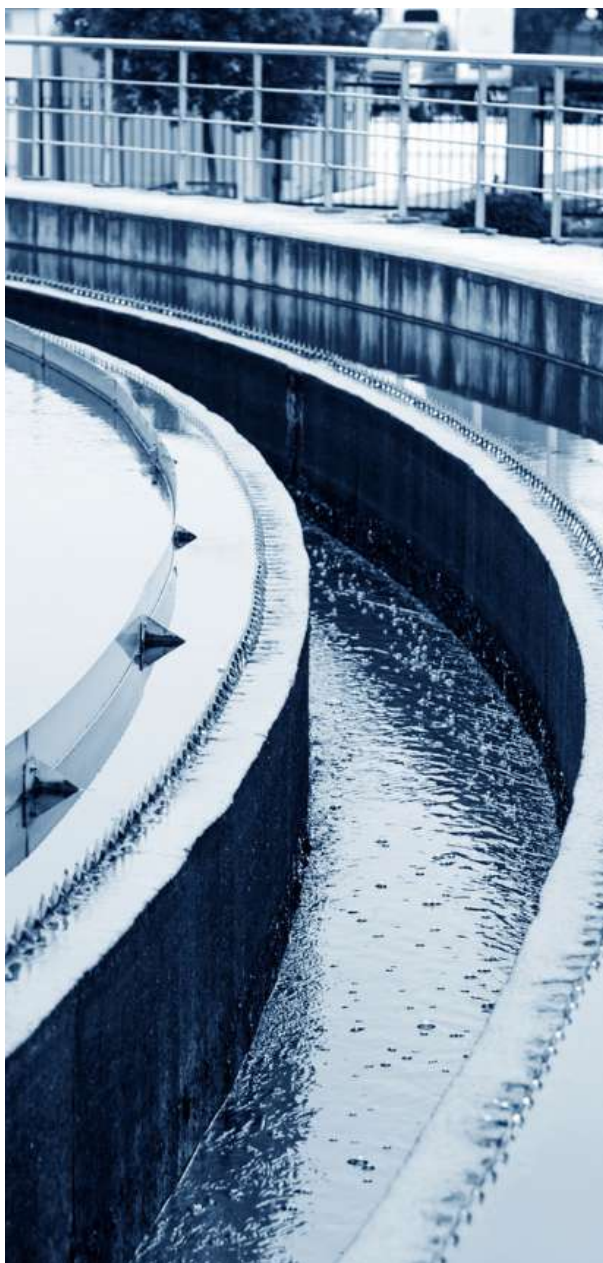
# Sinistres, responsabilités et coûts : bientôt une crise assurantielle ?



### Exemple 2 – Rejets industriels encadrés

Un industriel, utilisateur de PFAS dans la fabrication de polymères pour l'aéronautique et l'électronique, a mis en place des filtres absolus H14 (équivalents à ceux des laboratoires P4) pour l'air, et une osmose inverse pour l'eau. Objectif : réduire les rejets à quelques grammes par an, malgré une activité non classée comme dangereuse.

Ce niveau de précaution, bien que volontaire, pourrait devenir normatif si les seuils réglementaires se durcissent. Il montre aussi que certains industriels anticipent une pression réglementaire croissante, et cherchent à se prémunir contre les actions en responsabilité.



### Un enjeu assurantiel majeur

Les PFAS posent une problématique nouvelle pour le monde de l'assurance :

- les sinistres liés aux incendies (via les mousses) dont les conséquences environnementales sont démultipliées de par la prise en compte de la problématique PFAS,
- les rejets industriels chroniques, jusqu'ici tolérés, pourraient faire l'objet de litiges si les seuils sont dépassés,
- les stations d'épuration, si elles détectent des PFAS, pourraient se retourner contre les industriels en amont.

Pour l'instant, peu de dossiers sont ouverts, mais cela pourrait changer rapidement si les autorités définissent des prescriptions claires. Le risque est celui d'une explosion des sinistres, avec des coûts de dépollution élevés et des responsabilités difficiles à établir.

### Une bombe économique à retardement ?

Un article du Monde (14 janvier 2025) estime à 100 milliards d'euros par an le coût potentiel de la gestion des PFAS en Europe. Ce chiffre, bien que contesté dans sa méthodologie, donne une idée de l'ampleur du problème.

Les conférenciers soulignent que les coûts ne seront pas seulement industriels :

- les collectivités devront adapter leurs stations d'eau potable,
- les citoyens paieront indirectement via les factures d'eau,
- les assureurs sont d'ores et déjà très attentifs à l'émergence de ce risque.

Enfin, le groupe de travail de l'UPDS, en lien avec le ministère, prépare une méthodologie d'approche pour les sites et sols pollués. L'objectif est de définir des valeurs seuils et des protocoles de gestion, qui pourraient devenir la base des futures obligations réglementaires.



Les membres du groupe considèrent les PFAS comme le nouvel amiante : une source de volume d'affaires pour les décennies à venir, mais aussi un enjeu de santé publique et de responsabilité environnementale.

### Des questions encore sans réponse

Malgré les avancées, de nombreuses incertitudes demeurent :

- **Quels PFAS doivent être surveillés ?** La directive européenne en cible 20, mais il en existe des milliers.
- **Quels seuils fixer dans les sols ?** Les écarts entre pays sont énormes (de 2 ng/kg à 16 000 ng/kg).
- **Comment évaluer les risques sanitaires ?** Les effets à faible dose, la bioaccumulation et la transmission maternelle complexifient les études.
- **Comment gérer les sinistres ?** Les incendies, les rejets industriels et les stations d'épuration pourraient devenir des foyers de litiges.

# Vers une régulation des PFAS: entre incertitudes et mobilisation

## Une prise de conscience récente mais croissante

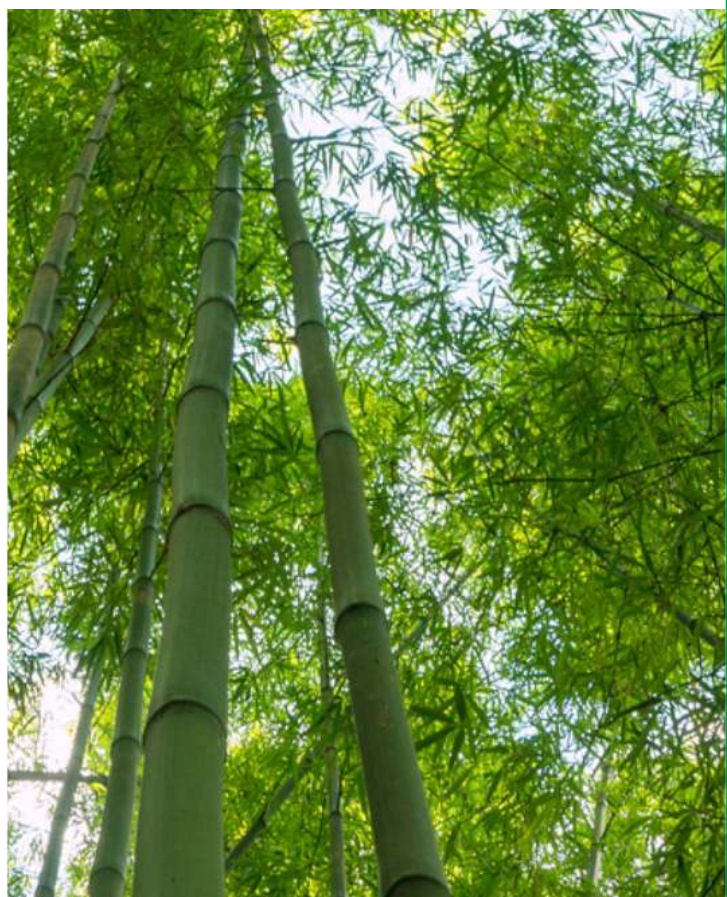
La problématique des PFAS, bien que présente depuis les années 1950, n'a réellement émergé dans le débat public et réglementaire que depuis une quinzaine d'années. La réglementation REACH (2007), les interdictions successives du PFOS (2009), du PFOA (2019) et du PFHxS (2022), ainsi que les directives européennes sur l'eau potable (2020) ont marqué les premières étapes d'une régulation encore en construction.

En France, le plan d'action ministériel 2023-2027 prévoit un renforcement de la surveillance dans l'eau, l'alimentation et les matériaux au contact des aliments. Mais pour les sols, aucun seuil n'a encore été défini, et la méthodologie nationale SSP reste la seule référence.

## Des acteurs techniques en alerte

Le groupe de travail de l'UPDS, composé de bureaux d'études et d'entreprises de dépollution, travaille à l'élaboration de recommandations techniques pour la gestion des PFAS dans les sites et sols pollués. Leur objectif est double :

- convaincre le ministère de fixer des seuils réglementaires,
- préparer les professionnels à une montée en charge des chantiers liés aux PFAS.





# Conclusion

## Agir dans l'incertitude

Les PFAS incarnent une pollution invisible, persistante et difficile à réguler.

Leur omniprésence dans les produits du quotidien, leur toxicité à très faible dose, et leur résistance aux traitements classiques en font un défi environnemental et sanitaire majeur.

Pour les acteurs publics, industriels et assurantiels, il est urgent de :

- Investir dans la recherche toxicologique et analytique.
- Définir des seuils clairs et cohérents, notamment pour les sols.
- Anticiper les coûts de traitement et de dépollution.
- Former les professionnels à la gestion des PFAS dans les sinistres.

La mobilisation est en cours et elle devrait s'accélérer dans les années à venir.



# Pathologie des sols

## En milieu industriel

Les sols industriels sont souvent relégués au second plan dans les projets de construction ou de rénovation. Pourtant, ils constituent une composante essentielle du bon fonctionnement des sites de production, de stockage ou de transformation.

PAR ALAIN MORIN & MYRIAM EL ASSALI

La qualité des sols industriels est un facteur déterminant pour garantir la sécurité des personnes, la durabilité des équipements, la conformité sanitaire et surtout, la continuité de l'activité. Un sol dégradé peut provoquer des arrêts de production, engendrer des coûts de réparation importants et représenter un risque sanitaire majeur, en particulier dans les secteurs sensibles tels que l'agroalimentaire ou la pharmacie.



# Un sujet stratégique aux conséquences souvent sous-estimées



## Une sinistralité élevée et coûteuse

**S**elon l'Observatoire de la Qualité de la Construction (AQC), les revêtements de sols intérieurs figurent :  
en 3<sup>e</sup> position des sinistres les plus fréquents dans les locaux d'activité.

- en 1<sup>re</sup> position en termes de coûts induits.

Cela signifie que, bien que moins nombreux que les sinistres liés aux fenêtres ou aux toitures, les problèmes de sols sont les plus coûteux à réparer.

Et pour cause : toute intervention sur un sol industriel implique souvent :

- le déplacement d'équipements lourds,
- la mise à l'arrêt temporaire de l'activité,
- des risques de contamination en cas de débris ou de stagnation d'eau.

## Des contraintes multiples et complexes

Les sols industriels doivent répondre à une combinaison de contraintes mécaniques, chimiques et spécifiques.

Les contraintes mécaniques concernent les charges lourdes, les engins roulants, les chocs et le ripage.

Les contraintes chimiques résultent des produits agressifs, des nettoyages fréquents et des émanations.

Les contraintes spécifiques incluent la glissance, les chocs électriques et les exigences sanitaires.

Ces contraintes varient selon les secteurs, qu'il s'agisse de l'industrie chimique, pharmaceutique ou agroalimentaire, des coopératives agricoles, des hangars aéronautiques ou des imprimeries, mais aussi des sites logistiques, des ateliers de production et des zones de stockage.

Chaque usage impose ainsi des exigences techniques précises, qui doivent être anticipées dès la conception du sol.

## Un enjeu transversal : technique, économique et humain

La conférence d'Alain Morin et Myriam El Assali a montré que les sols industriels ne sont pas qu'un sujet de revêtement : ils sont au cœur d'un équilibre complexe entre :

- performance technique (résistance, durabilité),
- hygiène et sécurité (glissance, contamination),
- coûts directs et indirects (réparation, arrêt de production),
- responsabilités partagées (maître d'ouvrage, applicateur, fabricant).



# Définition, usages et contraintes des sols industriels

## Qu'est-ce qu'un sol industriel ?

Un sol industriel est un ouvrage de surface destiné à des locaux à usage technique ou productif, soumis à des sollicitations mécaniques et chimiques sévères. Il ne s'agit pas simplement d'un revêtement esthétique, mais d'un élément fonctionnel qui doit résister à des conditions extrêmes tout en garantissant la sécurité et l'hygiène.

Les secteurs concernés sont nombreux :

- entrepôts de stockage,
- ateliers de production (chimie, pharmacie, agroalimentaire, mécanique, électronique...),
- hangars aéronautiques,
- coopératives agricoles,
- imprimeries, etc.

Chaque type de site impose des contraintes spécifiques, qui doivent être prises en compte dès la conception du sol.

## Un enjeu transversal : technique, économique et humain

Les sols industriels doivent résister à de fortes sollicitations liées aux engins roulants tels que les chariots, transpalettes et véhicules motorisés, ainsi qu'aux charges lourdes statiques comme les étagères, machines ou palettes.

Ils sont également soumis aux chocs provoqués par la chute d'objets ou les impacts répétés, ainsi qu'au ripage, dû au glissement latéral des charges ou des engins.

Ces contraintes peuvent entraîner différents types de dégradations, notamment le poinçonnement, qui correspond à une concentration de charge sur un point, l'usure par abrasion, due à la détérioration progressive de la surface, ou encore les décollements et fissures, en cas de mauvaise adhérence ou de support inadapté.

## Des agressions chimiques fréquentes

Les sols industriels sont également exposés à des substances chimiques agressives, liées :

- à l'activité elle-même (produits manipulés, solvants, acides, bases...),
- aux méthodes d'entretien (nettoyages intensifs, désinfectants, eau chaude...).

Deux paramètres sont essentiels :

- la durée de contact : plus elle est longue, plus le risque de dégradation est élevé,
- la fréquence de contact : un sol exposé quotidiennement à un produit agressif doit être conçu pour y résister.

## Des contraintes spécifiques selon les usages

Certains environnements industriels imposent des exigences supplémentaires :

- polluants liquides ou solides : risque de glissance,
- chocs électriques : en milieu électronique ou haute tension,
- émanations de polluants : dans les secteurs chimiques ou pharmaceutiques.

Ces contraintes doivent être anticipées dans le choix du revêtement, dans sa mise en œuvre et dans son entretien.

## Un enjeu d'adéquation entre usage et solution technique

L'adéquation entre le sol et son usage est essentielle.

Chaque local présente des contraintes spécifiques, définies par le classement I/MC, tandis que les revêtements de sol sont caractérisés par leurs performances, selon le classement P/MC. Pour garantir la compatibilité, le produit choisi doit présenter un P/MC supérieur ou égal à l'I/MC du local. Cette méthode, inspirée du classement UPEC utilisé dans le tertiaire, est ici adaptée aux environnements industriels, où les exigences techniques sont souvent plus élevées.

# Typologies de revêtements et critères de performance

## Deux grandes familles de revêtements

Les sols industriels peuvent être conçus selon deux grandes approches.

**La première** repose sur des revêtements manufacturés, prêts à l'emploi, posés par collage et jointoiment, comme les carrelages ou les sols souples en PVC ou en caoutchouc.

Ces solutions sont privilégiées lorsque la modularité ou la facilité de réparation est recherchée. Leur mise en œuvre est simple, mais leur résistance aux agressions mécaniques et chimiques reste limitée.

**La seconde** approche consiste à réaliser les revêtements directement sur site, par application extemporanée.

Ces systèmes comprennent généralement un primaire (facultatif), une couche de masse assurant la résistance mécanique, et une couche de finition apportant les performances de surface.

Ils peuvent être formulés à base de résines de synthèse (époxy, polyuréthane, PMMA, polyester) ou de liants ciment (mortiers talochés).

Ces revêtements offrent une excellente continuité, une forte résistance et une grande adaptabilité aux contraintes spécifiques du site.

## Systèmes multicouches vs monocouches

Les systèmes coulés peuvent être :

- multicouches : plusieurs couches successives, parfois avec des charges siliceuses,
- monocouches : mortiers truellables, souvent à base de polyuréthane-ciment.



“ Témoignage d'un maître d'œuvre : le mortier PU-ciment monocouche truellable est recommandé pour les environnements industriels exigeants (agroalimentaire, pharmacie...), car il offre une meilleure tenue dans le temps, une résistance aux chocs thermiques, et une antidérapance durable. Les systèmes multicouches, bien que performants, présentent des risques d'arrachement ou de fragmentation des charges, et des interfaces sensibles entre les couches. ”

## Classements techniques : I/MC et P/MC

Pour garantir l'adéquation entre le sol et son usage, deux classements sont utilisés :

- I/MC : défini par le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre, il caractérise les contraintes du local,
- P/MC : défini par le fabricant, il caractérise les performances du produit.

Le principe est simple : le P/MC du produit doit être au moins égal au I/MC du local.

Les revêtements coulés sont encadrés par plusieurs documents techniques de référence : la norme NF DTU 54.1, qui définit les exigences pour les revêtements de sol coulés à base de résine ; le Cahier CSTB 3577\_V3, qui sert de guide technique pour leur mise en œuvre ; et la norme NF EN 13813, relative au marquage CE et à la déclaration de performance. Ces textes précisent les conditions environnementales, les critères de qualité et les exigences d'application à respecter.

Par ailleurs, les performances de ces revêtements sont évaluées selon un système de classement adapté aux environnements industriels : mécaniquement, selon les chocs (i), le poinçonnement (p), le ripage (r) et le roulage (u) ; chimiquement, selon la durée (d) et la fréquence (f) de contact avec des substances agressives comme les acides, les bases ou les solvants.

Ce système, inspiré du classement UPEC utilisé dans le tertiaire, permet une lecture fine des contraintes et des capacités des matériaux.



# Pathologies des sols coulés : désordres, causes et impacts



Les revêtements de sols coulés sont particulièrement sensibles à l'apparition de désordres techniques, souvent coûteux à corriger et susceptibles d'avoir des conséquences importantes.

Lorsqu'ils surviennent, ces désordres peuvent altérer la durabilité du sol, compromettre la sécurité des utilisateurs et nuire à la conformité sanitaire, notamment dans les secteurs où l'hygiène est critique comme l'agroalimentaire.

Ces pathologies sont rarement dues à une seule cause : elles résultent le plus souvent d'un enchaînement de facteurs liés à la qualité du produit utilisé et à sa pertinence par rapport aux contraintes du site, à l'état du support — qu'il s'agisse d'humidité résiduelle, de fissures ou de défauts de planéité — ainsi qu'aux conditions de mise en œuvre, qui doivent respecter scrupuleusement les consignes techniques et tenir compte de l'environnement ambiant.

## Typologie des désordres les plus courants

### 1. Cloquage et décollement

Le cloquage se manifeste par des soulèvements localisés du revêtement, souvent invisibles à l'œil nu.

Il est causé par :

- une humidité piégée sous le revêtement,
- une mauvaise adhérence au support.

En agroalimentaire, la rupture d'une cloque peut libérer des débris et des bactéries, contaminant les zones de stockage.

Le décollement peut être progressif ou brutal, au niveau :

- des zones de passage d'engins,
- des seuils entre locaux,
- des zones de stockage.

### 2. Bullage et cheminées (pinholes)

Ces défauts sont liés à :

- un mélange mal maîtrisé des composants,
- une prise trop rapide ou un dégazage insuffisant.

Le bullage est superficiel, mais peut piéger de l'eau ou des salissures.

Les cheminées, plus profondes, créent des canaux traversants entre le support et la surface, favorisant :

- l'encrassement,
- la fragilisation du revêtement,
- des risques sanitaires.

### 3. Fissures

Les fissures peuvent être :

- structurelles : liées au support (mouvements différentiels, chocs thermiques),
- fonctionnelles : liées à la mise en œuvre (reprises de coulage, variation de pente).

Leur traitement dépend de leur largeur :

- < 0,3 mm : pas de traitement,
- 0,3 à 0,8 mm : ouverture et traitement au mortier de résine,
- 0,8 mm : reprise par le lot gros œuvre.

Les fissures sont des zones de stagnation d'eau, de développement bactérien et de glissance accrue.

### 4. Usure et impacts

L'usure prématurée de la couche de finition est souvent due à :

- un revêtement inadapté,
- une mauvaise analyse des contraintes,
- un entretien insuffisant,
- les impacts (chutes d'objets lourds) provoquent des ruptures en étoile, qui fragilisent le sol et compliquent le nettoyage.

### 5. Glissance

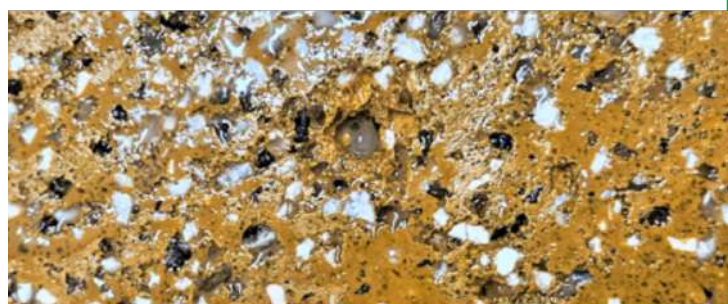
La glissance est un enjeu majeur en milieu industriel :

- risque de chutes et d'accidents du travail,
- difficile compromis entre rugosité (antidérapance) et facilité de nettoyage.

La résistance à la glissance est mesurée par :

- le coefficient de frottement dynamique ( $\mu_d$ ),
- l'angle d'inclinaison limite sur maquette.

En agroalimentaire, un  $\mu_d < 0,3$  impose le renouvellement de la couche de finition.



### Causes techniques des désordres

Trois causes principales expliquent les désordres observés sur les sols coulés : un produit mal adapté ou de qualité insuffisante, un support défaillant (humidité, fissures, mauvaise préparation), ou une mise en œuvre non conforme aux conditions requises.

Par exemple, l'application d'un sol dans une chambre froide sans tenir compte du point de rosée peut entraîner un décollement rapide du revêtement.



# Bonnes pratiques, recommandations et coûts associés

## Les conditions de mise en œuvre : un facteur clé de réussite

La performance d'un sol industriel ne dépend pas uniquement du produit utilisé, mais aussi — et surtout — de la qualité de sa mise en œuvre. Plusieurs paramètres sont déterminants pour garantir un résultat durable et conforme aux exigences du site.

### 1. Compétence et formation

La qualification des entreprises applicatrices est un prérequis essentiel. Celles-ci doivent disposer de personnels formés et certifiés, notamment via les qualifications QUALIBAT 6233 (technicité supérieure) et 6234 (technicité exceptionnelle), cette dernière étant indispensable pour les environnements à risques comme l'agroalimentaire ou la pharmacie.

Le fabricant a également un rôle clé : il doit agréer les applicateurs et assurer leur formation spécifique à ses produits, afin de garantir une parfaite maîtrise des systèmes mis en œuvre.

### 2. Conditions environnementales

La réussite d'un chantier repose aussi sur le respect strict des conditions ambiantes. Température, taux d'humidité du support et point de rosée doivent être contrôlés avec précision.

Un simple écart de moins de 3 °C entre la température ambiante et le point de rosée peut suffire à provoquer des décollements ou des cloquages du revêtement. Ces paramètres, souvent sous-estimés, sont pourtant cruciaux pour assurer une bonne adhérence et éviter les pathologies précoces.

### 3. Contrôle qualité

Un suivi rigoureux doit être mis en place tout au long du chantier.

En phase d'application, des relevés réguliers de température, d'hygrométrie et de point de rosée permettent de documenter les conditions de pose.

En fin de chantier, des vérifications sont nécessaires pour s'assurer de la bonne adhérence, de la planéité et du niveau de glissance du sol.

Ces contrôles, en plus de garantir la qualité finale, constituent une base solide en cas de litige ou de sinistre.



# Conclusion

## Synthèse, documentation et responsabilités partagées

### Un enjeu technique devenu stratégique

Les sols industriels, en particulier les revêtements coulés, se situent à la croisée de plusieurs enjeux majeurs.

Sur le plan technique, ils doivent résister à des contraintes mécaniques, chimiques et thermiques parfois extrêmes.

Sur le plan sanitaire, ils doivent garantir l'hygiène, limiter les risques de glissance, éviter la stagnation d'eau et prévenir toute contamination.

À cela s'ajoutent des considérations économiques — coûts de réparation, pertes d'exploitation, déplacement de machines — et organisationnelles, notamment en matière de coordination entre le maître d'ouvrage, l'applicateur et le fabricant.

La qualité du sol ne relève donc plus du simple confort ou de l'esthétique : elle devient un véritable levier de performance globale pour l'entreprise, dont la dégradation peut avoir des conséquences lourdes.

### Vers une responsabilité partagée

La réussite d'un projet de sol industriel repose sur une communication fluide entre tous les acteurs.

Le maître d'ouvrage doit exprimer clairement ses besoins, en tenant compte de l'usage réel de chaque local. L'applicateur est responsable des conditions de mise en œuvre et doit documenter ses interventions. Le fabricant, quant à lui, doit fournir des produits adaptés, des consignes précises et assurer la formation des applicateurs.

En cas de sinistre, la responsabilité est rarement individuelle : elle est souvent collective et dépend de la qualité du dialogue technique en amont.

#### Guides techniques CSTB

**3577\_V3** : aide à la mise en œuvre des sols industriels coulés.

**3716** : guide pour la rénovation des sols à base de résine.

**3562** : outil d'évaluation des performances produit/local (P/C).

#### Normes

**NF DTU 54.1** : encadre la pose des revêtements coulés.

**NF P 05-011 / 012** : évalue le risque de glissance.

**XP CEN/TS 16165** : caractérise les surfaces piétonnières selon leur usage.

#### Documents INRS / CARSAT

**R.462** : oriente le choix des revêtements en milieu sensibles.

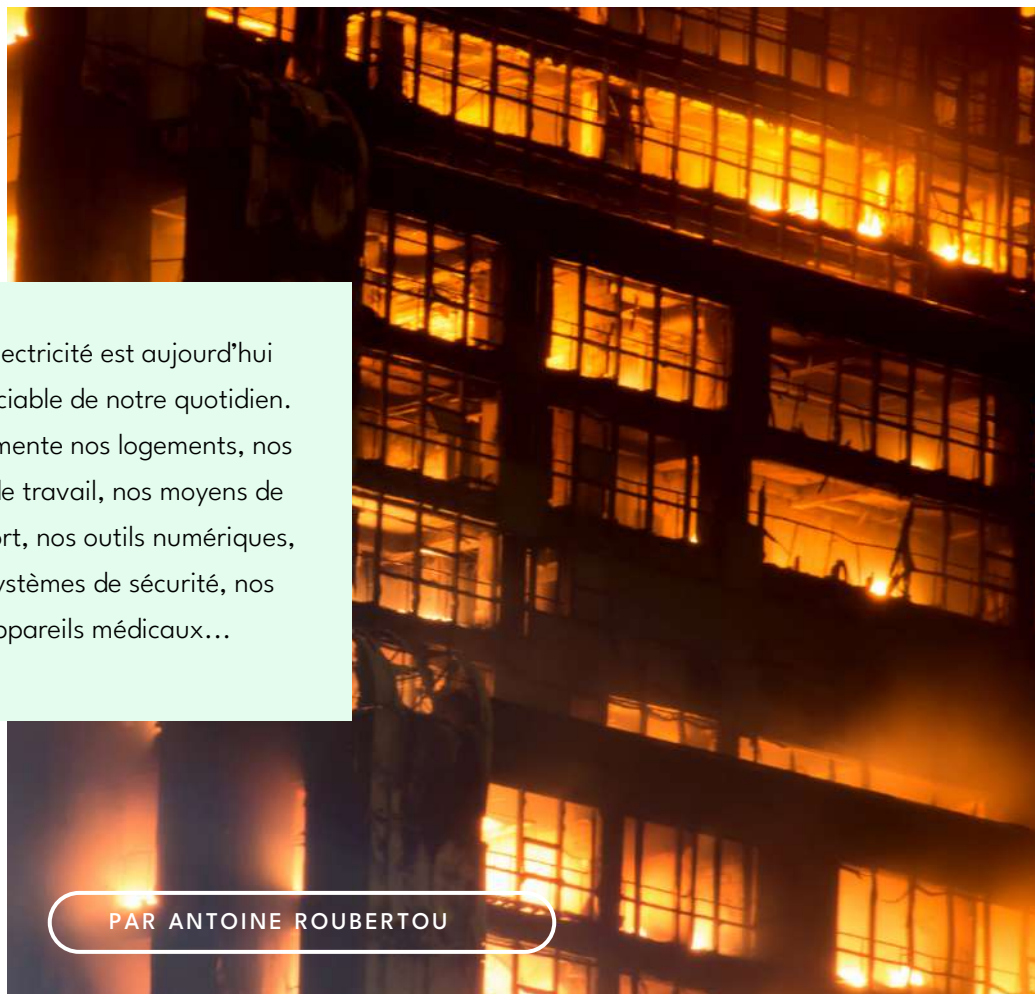
**Brochures INRS/CARSAT** : préviennent les glissades et les nuisances physiques.





# Incendies d'origine électrique

Etat des lieux & enjeux de demain



L'électricité est aujourd'hui indissociable de notre quotidien. Elle alimente nos logements, nos lieux de travail, nos moyens de transport, nos outils numériques, nos systèmes de sécurité, nos appareils médicaux...

PAR ANTOINE ROUBERTOU

Sans elle, notre société moderne s'arrêterait presque instantanément. Une simple coupure de courant de quelques minutes suffit à provoquer une désorganisation totale, comme l'a illustré récemment une panne massive en Espagne et au Portugal (28 avril 2025).

Mais cette énergie, aussi familière soit-elle, reste invisible, silencieuse et inodore. C'est précisément ce qui la rend difficile à détecter et donc dangereuse lorsqu'elle devient source d'incendie. Contrairement à une flamme, ou au gaz rendu volontairement odorant pour être détecté, l'électricité est invisible et ne présente aucun signe perceptible avant qu'un défaut n'apparaisse.



# L'électricité, une énergie invisible devenue indispensable

## Une histoire de maîtrise progressive

Les premières observations de phénomènes électriques remontent à l'Antiquité : la foudre, les poissons électriques comme la torpille marbrée ou le poisson-chat. Mais c'est au XVIII<sup>e</sup> siècle que les premières expérimentations scientifiques apparaissent, notamment avec Benjamin Franklin et son célèbre cerf volant en 1752.

### Les avancées majeures s'enchaînent :

- **1800** : invention de la pile électrique par Alessandro Volta.
- **1827** : formulation de la loi d'Ohm par Georg Simon Ohm.
- **1879** : création de la lampe à incandescence par Joseph Swan et Thomas Edison.
- **1893** : électrification de l'exposition universelle de Chicago en courant alternatif par Nikola Tesla, marquant un tournant dans la distribution de l'énergie.

### Des moyens de production variés, mais une dépendance croissante

Le paysage énergétique français repose sur une diversité de sources, mais reste fortement dominé par le nucléaire, qui représente environ 67 % de la production d'électricité. (source : RTE)

À cela s'ajoutent l'hydraulique, l'éolien, le solaire, ainsi que le gaz et le thermique renouvelable, dans une moindre mesure.

Cette électricité circule à travers une chaîne complexe et interconnectée, où chaque acteur joue un rôle précis : EDF assure la production, RTE gère le transport haute tension et Enedis prend en charge la distribution jusqu'au consommateur final.

### L'ère des batteries : une nouvelle forme de mobilité énergétique

L'électricité ne se limite plus à être produite et distribuée : elle est désormais stockée, transportée et utilisée de manière mobile.

Les batteries lithium-ion se sont imposées dans de nombreux objets du quotidien : smartphones, ordinateurs, vélos et trottinettes électriques, drones, outils électroportatifs, mais aussi systèmes de stockage résidentiels pour l'énergie solaire et véhicules électriques.

Cette mobilité énergétique transforme nos usages, mais elle introduit également de nouveaux risques techniques. Les phénomènes de surcharge, de court-circuit, d'emballement thermique ou d'explosion ne sont plus rares, et nécessitent une attention particulière.

# L'électricité et l'incendie

## Le triangle du feu

L'électricité est l'une des trois composantes du triangle du feu, aux côtés du combustible et du comburant.

Elle joue le rôle d'énergie d'activation, capable de déclencher une combustion dès qu'elle entre en contact avec un matériau inflammable dans des conditions propices.

Ce qui rend l'électricité particulièrement dangereuse, c'est sa nature invisible : elle ne produit ni bruit, ni odeur, ni lumière perceptible avant qu'un incident ne survienne.

## Dans l'habitat : une menace silencieuse mais bien réelle

Les incendies d'origine électrique représentent une part significative des sinistres domestiques.

En 2022, plus de 153 000 incendies ont été déclarés dans l'habitat, dont la moitié a nécessité l'intervention des pompiers.

Parmi ces sinistres, entre 20 et 35 % sont liés à des causes électriques.

Un tiers de ces cas résulte de comportements inadaptés, comme la surcharge des prises ou l'usage incorrect des appareils.



Les deux tiers restants sont dus à des défauts techniques, qu'il s'agisse d'installations vétustes ou de matériels défectueux.

Les conséquences sont lourdes : 1 milliard d'euros de dommages chaque année, 300 décès et 900 blessés graves. *Ces chiffres sont issus de l'Observatoire National de Sécurité Électrique (ONSE).*



## Dans le milieu professionnel : un risque économique majeur

Le monde professionnel n'est pas épargné. En 2023, les Services Départementaux d'Incendie et de Secours (SDIS) ont recensé 277 138 incendies, dont 15 000 ont touché des établissements recevant du public (ERP) ou des locaux industriels. Là encore, 20 à 30 % des sinistres ont une origine électrique. Au-delà des dégâts matériels, les conséquences économiques peuvent être dramatiques : 70 % des entreprises victimes d'un sinistre majeur ne survivent pas dans les années qui suivent. *Ces chiffres sont issus des données croisées de MMA et des SDIS.* La prévention dans ces secteurs reste un enjeu majeur.

## Une tendance à la hausse

Les sinistres liés aux incendies ne cessent d'augmenter, tant en fréquence qu'en gravité. Une étude menée par le réassureur GEN RE sur les sinistres supérieurs à 3 millions d'euros entre 2010 et 2020 révèle une progression continue : les incendies sont plus nombreux, et les dommages qu'ils causent sont de plus en plus lourds.

Trois secteurs concentrent près de la moitié des sinistres majeurs : l'industrie agroalimentaire, les entrepôts logistiques, et les bâtiments tertiaires ou résidentiels.

La part des sinistres touchant les immeubles est passée de 250 millions à plus de 400 millions d'euros en dix ans. Si l'électricité n'est pas toujours la cause directe, elle est fréquemment impliquée, notamment à travers les batteries, les tableaux électriques, ou les systèmes de charge. Cette évolution souligne l'importance d'une vigilance accrue face aux installations électriques, dans un contexte où les enjeux économiques et humains sont de plus en plus élevés.

# Les causes techniques des incendies électriques : comprendre pour prévenir

Les incendies d'origine électrique résultent de mécanismes physiques identifiés.

Antoine Roubertou en a présenté une typologie claire, illustrée par des cas concrets issus de l'expertise.

## 1. La surcharge électrique

La surcharge survient lorsqu'un courant trop important circule dans un conducteur dont la section est insuffisante.



Cela provoque un échauffement progressif, qui peut dégrader les matériaux isolants et déclencher un incendie.

Exemple typique : les multiprises en cascade, souvent utilisées dans les logements ou les bureaux, qui alimentent plusieurs appareils au-delà de leur capacité nominale.

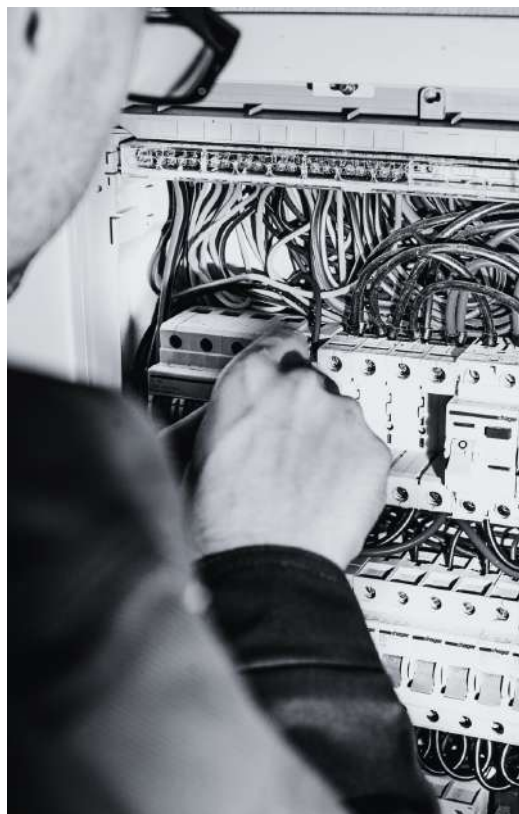
## 2. Le court-circuit

Le court-circuit est le contact direct entre deux conducteurs à potentiel différent (phase et neutre, par exemple).

Il génère un courant très intense, provoquant une élévation brutale de température (plusieurs milliers de degrés), suffisante pour faire fondre le cuivre ou l'aluminium.

Exemple réel : un outil métallique oublié dans un tableau électrique (TGBT) a provoqué un court-circuit lors de la remise sous tension, entraînant une projection de matière en fusion et un départ de feu.

Même si les protections déclenchent en quelques millisecondes, les dégâts peuvent être considérables, surtout si des matériaux combustibles sont présents à proximité.



## 3. L'échauffement excessif ou contact résistif

C'est la cause la plus fréquente des incendies d'origine électrique. Elle résulte d'un mauvais contact (borne mal serrée, vis desserrée, cosse oxydée...), qui crée une résistance électrique locale.

L'énergie thermique dégagée est proportionnelle à la formule  $E = R \times I^2 \times t$ .

Exemple emblématique : les compteurs Linky. Les incendies signalés n'étaient pas dus au compteur lui-même, mais à des connexions mal serrées lors de l'installation par des sous-traitants.

Ce phénomène est indétectable par les protections classiques.

Seule une analyse thermographique permet de repérer les points chauds avant qu'ils ne dégènèrent.



## 4. Le défaut d'isolement

Il s'agit de la perte des propriétés isolantes d'un câble, souvent due au vieillissement, à un écrasement, ou à une attaque de rongeurs.

Le conducteur entre alors en contact avec une masse métallique, provoquant un courant de fuite et un échauffement localisé.

Exemple courant : un câble de machine à laver écrasé contre un mur ou rongé dans un faux plafond.

Ce type de défaut est généralement détecté par les dispositifs différentiels.

## 5. L'emballage thermique des batteries

Les batteries lithium-ion peuvent subir une élévation incontrôlée de température, déclenchant des réactions en chaîne et la libération de gaz inflammables.

Ce phénomène peut être causé par :

- un court-circuit interne (choc, perforation),
- une surcharge (chargeur inadapté, BMS mal conçu),
- une exposition prolongée à la chaleur.

Exemple marquant : un restaurant où des batteries de scooters électriques, stockées pour recharge, ont provoqué un incendie violent. L'analyse a révélé des chocs visibles sur les batteries à l'origine du sinistre.

L'emballage thermique est rapide, intense et difficile à maîtriser. Il peut entraîner des explosions, comme dans le cas d'un container de batteries utilisé pour le stockage d'énergie.



# Réglementation, prévention et expertise : encadrer le risque électrique

## Un cadre réglementaire en évolution

La prévention des incendies d'origine électrique repose sur un ensemble de normes et d'obligations, qui varient selon les contextes (habitation, industrie, ERP).

### Dans la construction

La norme NF C 15-100 est la référence en France pour les installations électriques basse tension. Elle définit les règles de conception, réalisation et entretien des installations neuves ou entièrement rénovées. Toutefois, elle n'a pas d'effet rétroactif : les installations anciennes restent régies par les normes en vigueur à leur époque.

Depuis le 23 août 2024, une nouvelle version de la norme introduit plusieurs évolutions :

- Détecteurs d'arcs électriques recommandés pour certains circuits sensibles (locaux à sommeil, zones de stockage de matières inflammables, VMC).
- Règles de raccordement pour les kits photovoltaïques plug and play : une prise dédiée est désormais exigée.
- Encadrement du raccordement des véhicules électriques, en réponse à leur déploiement massif.



### Dans l'exploitation

Dans le secteur domestique, il n'existe aucune obligation d'entretien des installations électriques.

Seuls les diagnostics sont imposés :

- depuis 2009 : diagnostic obligatoire en cas de vente,
- depuis 2017 : diagnostic obligatoire pour la location de logements de plus de 15 ans.

**Dans le secteur professionnel**, les obligations sont plus strictes :

- la norme NF C 15-100 impose un entretien régulier des installations,
- le Code du travail (articles R.4226-1 à R.4226-21) rend obligatoires les contrôles par des organismes extérieurs,
- en ERP, l'arrêté du 25 juin 1980 impose des contrôles périodiques, présentés à la commission de sécurité.

### Des actions de prévention ciblées

La prévention passe par des actions concrètes, dont certaines sont simples à mettre en œuvre mais encore trop peu répandues.

#### Le contrôle thermographique (Q19)

Ce contrôle consiste à repérer les points chauds dans une installation électrique, révélateurs de mauvais contacts.

Il est :

- non destructif,
- rapide,
- efficace, à condition que le circuit soit alimenté et chargé au moment de l'analyse.

Exemple : une phase sur trois dans un bornier de tableau électrique présente une température anormalement élevée, signe d'un mauvais serrage.

#### Le cas particulier des batteries lithium

Chaque foyer français possède en moyenne 19 appareils à batteries rechargeables.

Une étude de France Assureurs (juin 2025) révèle que :

- 10,7 % des Français ont déjà été confrontés à un incident de batterie,
- 84 % adoptent des comportements à risque (charge nocturne, chargeur non conforme, absence de surveillance).

La campagne « **Batterie Attitude** » rappelle les gestes essentiels :

- surveiller la charge,
- utiliser un chargeur d'origine,
- éviter les zones humides ou confinées.



### Qualifications et certifications

Pour garantir la qualité des installations et des interventions :

- les entreprises doivent être QUALIFELEC (référence nationale),
- les intervenants doivent être habilités électriquement (norme NF C 18-510),
- les entreprises de la transition énergétique doivent être RGE (Reconnu Garant de l'Environnement),
- les produits doivent respecter les normes produits et les directives européennes.

### L'expertise incendie : une démarche scientifique

L'analyse post-sinistre repose sur la RCCI (Recherche des Causes et Circonstances d'un Incendie), une méthode rigoureuse :

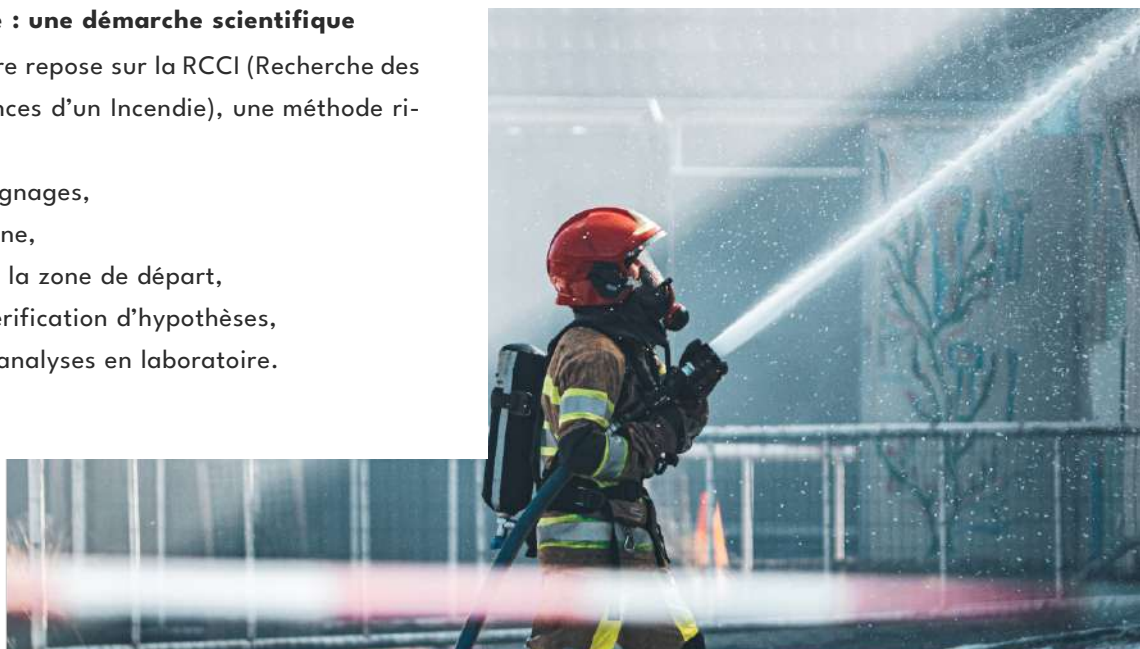
1. recueil des témoignages,
2. analyse de la scène,
3. détermination de la zone de départ,
4. formulation et vérification d'hypothèses,
5. prélèvements et analyses en laboratoire.

Les laboratoires spécialisés (TOLOSALAB, IC2000, SERMA, VOLVARIA) utilisent des techniques comme :

- radiographie,
- microscopie électronique à balayage,
- analyse des singularités électriques (collage, fusion, arc...).

Mais les experts soulignent que les résultats sont de plus en plus discutés, notamment en judiciaire.

La distinction entre cause et conséquence d'un incendie reste parfois difficile à établir.



# Batteries, climat, cybersécurité : les nouveaux visages du risque électrique

## La multiplication des batteries lithium-ion

Depuis une dizaine d'années, les batteries lithium-ion se sont imposées dans tous les secteurs : mobilité, stockage d'énergie, logistique, industrie, habitat.

Les incendies causés par batteries lithium sont généralement plus graves et entraînent des dommages totaux ou très lourds (AGCS, FFA) avec parfois une extension aux bâtiments voisins.



Sur le plan assurantiel, ces sinistres génèrent des coûts très élevés. Les frais de démolition, de déblaiement et de décontamination explosent, notamment en raison des pollutions environnementales causées par les eaux d'extinction et les matériaux brûlés.

De plus, les garanties prévues dans les polices dommages — souvent plafonnées à 10 % — sont largement dépassées, alors que les frais réels peuvent atteindre voire dépasser les 30 % du montant total du sinistre.



“

*Un container de batteries a explosé en mode ilotage, projetant des débris sur plusieurs dizaines de mètres et endommageant des véhicules voisins.*

”

### Un cadre réglementaire en retard

La réglementation actuelle peine à suivre le rythme rapide du déploiement des batteries.

Ces derniers mois des sinistres importants se sont produits et ont permis l'accélération de certaines actions et réflexions. Par exemple, pendant longtemps, les containers de stockage, notamment ceux utilisés pour le photovoltaïque, ont été installés sans réelle prise en compte du risque d'explosion. Ce n'est que récemment que des systèmes d'événements ont été ajoutés pour permettre un dégazage contrôlé en cas d'incident.

### Le changement climatique : un facteur aggravant ?

Les vagues de chaleur, de plus en plus fréquentes, posent une double problématique pour les installations électriques. D'une part, elles entraînent une augmentation de la demande énergétique, notamment pour le refroidissement des locaux, ce qui met sous tension les réseaux et les moyens de production. D'autre part, elles exposent durablement les équipements à des températures élevées, pouvant provoquer un vieillissement prématuré tout en augmentant les risques d'incendie.

Exemple : les transformateurs, onduleurs, centrales de traitement d'air ou batteries installés sur des toitures techniques peuvent subir des contraintes thermiques non prévues à la conception.

Les effets indirects ne sont pas négligeables : les coupures de courant par délestage en période de pic de consommation, l'arrêt de dispositifs de sécurité comme la ventilation ou les pompes incendie, ou encore l'insuffisance des réserves d'eau incendie en période de sécheresse, sont autant de facteurs qui aggravent la vulnérabilité des installations.



# Conclusion

## Synthèse et perspectives

L'électrification croissante des usages, la généralisation des batteries et des objets connectés, la complexité des systèmes et la montée des risques cyber imposent une vigilance accrue et des actions de préventions toujours plus importantes.

L'essor des batteries qui deviennent omniprésentes dans notre quotidien engendre des sinistres en augmentation tant en fréquence qu'en ampleur.

Depuis peu, les actions de communication et de prévention se multiplient pour alerter sur ces nouveaux risques et rappeler les bonnes pratiques tandis que les référentiels réglementaires évoluent mais toujours avec un certain décalage par rapport à la technologie.



# Merci à nos participants.

Cette édition 2025 des “**Je Dis Technique**” a une nouvelle fois démontré la richesse des échanges entre experts, professionnels de terrain et acteurs engagés dans la maîtrise des risques techniques. Nous tenons à remercier chaleureusement l’ensemble des participants, en ligne comme en présentiel, pour leur présence, leur attention et leurs contributions tout au long de cette saison.

Au-delà des constats et des retours d’expérience, ce livre blanc rappelle une évidence : la prévention passe par la connaissance. Dans un contexte où les technologies évoluent rapidement, où les exigences réglementaires se renforcent et où les enjeux économiques et humains sont de plus en plus interdépendants, la formation continue des professionnels reste l’un des outils les plus puissants pour anticiper les risques, sécuriser les pratiques et faire progresser collectivement les filières.



# Retrouvons- nous

Nous avons le plaisir de consacrer cette nouvelle édition 2026 des « Je Dis Technique » à un programme articulé autour de trois conférences, centrées sur des sujets particulièrement enrichissants.

Nos échanges porteront ainsi, le 22 janvier, sur la pathologie liée aux balcons, de l'infiltration à l'effondrement, présentée par Nicolas Gal ; mais également, le 19 mars, sur les enjeux de résistance et de structure métallique à travers « le secret du pont... », présenté par Sébastien Brun ; puis, le 18 juin, sur G2, G3, G4 et +, ou comment comprendre les différentes missions géotechniques, présentée par Vivien Darras et Anne Bergère.

Les inscriptions sont ouvertes, en priorité pour nos contacts habituels, dans le respect de notre engagement envers celles et ceux qui nous suivent fidèlement.

Attention, les places seront limitées, et nous vous invitons à rester attentifs à nos communications.

Si vous ne figurez pas encore sur nos listes de diffusion, vous pouvez en faire la demande à l'adresse suivante : [jedistechnique@cpa-experts.com](mailto:jedistechnique@cpa-experts.com)

Merci à tous et à très vite.

