

**RECUEIL DES TESTS DEKRA**  
**PROCESS SAFETY –**  
Tests Standards et Spécialisés





## L'Importance des Données de Sécurité des Procédés et des Tests en Laboratoire

Des essais exhaustifs de sécurité des procédés sont nécessaires afin de recueillir des données permettant d'évaluer le risque d'incendie et d'explosion, et de découvrir les causes d'incidents. Notre objectif pour les secteurs de la chimie et de la transformation est de prévenir et de contrôler les incendies, les explosions et la fuite accidentelle de produits chimiques. Pour y parvenir, une stratégie adéquate d'acquisition de données doit être implémentée. Elle doit être adaptée aux procédés mis en œuvre afin d'amener une maîtrise efficace du risque.

Notre gamme d'essais est conçue pour faciliter la compréhension totale des propriétés des substances utilisées dans un procédé. Les données recueillies peuvent révéler des dangers potentiels dans la manipulation ou le stockage des matériaux et elles sont utilisées pour mettre au point un système efficace de gestion de la sécurité des procédés. En effet, un tel système n'est jamais complet sans données issues d'essais. Nos tests en laboratoire déterminent en premier lieu **l'inflammabilité**, la combustibilité et les propriétés thermiques des matériaux et en particulier la température, la pression et d'autres facteurs déclenchant un incendie ou une explosion.

### Respect des Législations Nationales et Internationales

Dans certains cas, les essais de sécurité des procédés sont également effectués afin de renseigner les dossier d'enregistrement et

homologation des produits chimiques. Nous intervenons dans le champs de l'acquisition des propriétés physicochimiques.

### Mettre au Point et Améliorer les Procédés à l'Aide de Données de Sécurité des Procédés

Le temps est un élément supplémentaire à prendre en compte. Effectuer des essais n'a rien de surprenant lorsqu'un nouveau procédé se trouve en phase de développement, mais connaître précisément les propriétés de toutes les substances impliquées fournit un cadre à la conception d'un procédé sûr et efficace ainsi que d'un système de gestion de la sécurité des procédés. Ceci est pertinent d'un point de vue financier, puisque des mesures préventives et de sécurité peuvent être intégrées dès le début. Ainsi, les frais supplémentaires liés à une mise à jour ultérieure sont fortement réduits, voire évités.

« Des essais adaptés permettent aux leaders de concentrer leurs efforts de mitigation pour supprimer les risques et garantir une excellence en sécurité des procédés. »

Mais on oublie souvent que le développement ne s'arrête pas lorsque le procédé est opérationnel. Les entreprises cherchent en effet à améliorer leurs procédés de manière constante afin de rester dans la course du changement technologique et de l'innovation. Cela peut se traduire par des changements au niveau des matériaux utilisés, des machines, du stockage, de la manutention, du transport, etc. Il est essentiel ici de se rappeler que toute modification peut avoir un impact sur la sécurité d'un procédé en particulier. Vous devez ainsi actualiser et réévaluer des procédures fondamentales, en particulier les essais, en prenant en compte les changements touchant le procédé.



Les essais et les concepts scientifiques sur lesquels les tests reposent n'ont pas de secrets pour nous. Les changements de normes de tests et la mise en place d'essais nouveaux font partie de notre quotidien. Ainsi, nos clients et nous-mêmes obtenons les données et les informations nécessaires à l'évaluation de la sécurité et des performances des produits, matériaux, technologies et process innovants.

### Services Exhaustifs d'Essais de Sécurité des Procédés

Nous sommes des experts chevronnés dans le domaine de la gestion de la sécurité des procédés et nous avons la passion du conseil. Nous aidons nos clients à atteindre leurs objectifs de sécurité sans entraver leur efficacité ni leur productivité. Nous soutenons également nos clients pour définir des paramètres opérationnels sûrs, précis et dans lesquels ils peuvent avoir confiance. Nous rassemblons les meilleures capacités scientifiques du marché ainsi qu'une compréhension et une expérience profondes des essais afin de vous fournir les informations nécessaires au bon moment.



# Acquisition des Données de Sécurité des Procédés

Nous effectuons plus de 300 tests décrits via des procédures d'essai normalisées. Nous pouvons également réaliser des tests sur mesure afin de répondre à des problématiques particulières.

## Propriétés d'Inflammabilité et de Combustibilité des Poudres, Poussières, Gaz, Vapeurs, Brouillards et Atmosphères Hybrides

- > Concentration minimale d'inflammation (CMI)
- > Concentration limite en oxygène (CLO) en sphère de 20 litres
- > Distribution de taille des particules et degré d'humidité
- > Énergie minimale d'inflammation (EMI)
- > Énergie minimale d'inflammation (EMI) pour les liquides et les gaz
- > Groupe de classification de gaz
- > Inflammabilité des aérosols et mousses
- > Inflammabilité des poudres
- > Limites inférieure et supérieure d'explosivité (LIE et LSE)
- > Mesure de la vitesse de la flamme
- > Mesure de point d'éclair
- > Mesure de point d'éclair en coupe fermée
- > Sévérité d'explosion (Kg et Pmax)
- > Sévérité d'explosion (Kst & Pmax) en sphère de 20 litres ou de 1m<sup>3</sup>
- > Température d'auto-inflammation (TAI) pour les liquides et les gaz
- > Température minimale d'inflammation (TMI)
- > Température minimale d'inflammation en couche de 5mm (TMI 5mm ou TAI 5mm)
- > Température minimale d'inflammation (TMI) en nuage
- > Tests d'inflammabilité en atmosphère hybride
- > Tests de stabilité thermique
- > Tests personnalisés à haute température et/ou haute pression en fonction des besoins spécifiques des clients

## Essais d'Inflammabilité et de Résistance au Feu

- > ASTM : inflammabilité, combustion, allumage, température
- > Bulletins techniques CA (Californie)
- > BIFMA : Business & Industrial Furniture Manufacturing Association
- > BOSTON FD : classification et essais de résistance au feu
- > CPSC 16 CFR : parties 1630, 1631, 1632 et 1633 pour les moquette, tapis et matelas
- > FMVSS 302 : Federal Motor Vehicle Safety Standards
- > NFPA : tissus, matelas, garnitures, tissus d'ameublement, meubles
- > Port authority of NY/NJ : 14 CFR FAR Part 25
- > UL : essais d'inflammabilité et de résistance au feu

## Propriétés Explosives

- > DSC et analyse structurée en vue de la classification des explosifs (ou de leur exemption)
- > Tube de Koenen, test temps/pression, test de choc
- > Sensibilité à l'impact et au frottement
- > Effet de la stabilité thermique et au feu
- > Chambres de combustion pour les essais énergétiques des matériaux
- > Résistance à la détonation des engrais

## Propriétés Electrostatiques des Poudres, Liquides, Big-Bags, Revêtements, Chaussures et Equipement de Traitement

- > Résistivité / Conductivité des poudres et des liquides
- > Temps de relaxation des charges
- > Chargeabilité des liquides et des poudres
- > Résistivité et temps de relaxation surfacique (sacs, gants, bottes...)
- > Détermination des propriétés électrostatiques des big-bags : résistivité de surface, tension de claquage, résistance à la terre, etc....

## Inflammabilité des Produits Réfrigérants selon la Norme ASHRAE 34

- > Analyse et essais de validation du fractionnement
- > Mesure de la vitesse d'inflammabilité et de combustion
- > ASHRAE SSPC-34 - Préparation et dépôt d'une demande

## Stabilité Thermique

- > Analyse calorimétrique différentielle (DSC)
- > Test de screening en tube de Carius (avec mesure de gaz émis)
- > Calorimétrie pseudo adiabatique (ARC, Dewar ADC II, VSP)
- > Tests spécifiques pour les processus de séchage : lit fluidisé, par pulvérisation, stockage en vrac
- > Tests pour l'extrapolation de la température d'auto échauffement des poudres (tests en paniers)

## Sécurité des Réactions Chimiques

- > Calorimétrie réactionnelle
  - Possibilité de tester jusqu'à 60 bar
  - Mesure de gaz dégagé
  - Analyse par spectrométrie de masse de gaz
- > Micro calorimètre de réaction
  - Résultats rapides
  - Faible quantité d'échantillon
- > Tests de stabilité thermique en calorimètre pseudo adiabatique ARC (Accelerating Rate Calorimetry)
- > Simulation d'emballlements thermiques en calorimètre adiabatique DEWAR ou VSP 2 : acquisition de données pour dimensionnement d'événements de surpression (soupapes, disques de rupture)

## Tests de Classification au Transport (ONU)

- > Classe 1 - Explosifs
  - Sensibilité au choc, au frottement et au chauffage sous confinement (tube de Koenen), etc...
  - Epreuve temps/pression, épreuve d'amorçage à la détonation, épreuve d'inflammation interne, etc...
- > Classe 2 - Aérosols
  - Division 2.1 : Gaz inflammables
  - Test sur les aérosols : distance d'inflammation, inflammation en espace clos, inflammation des aérosols moussants
- > Classe 3 - Liquides inflammables
  - Point d'éclair et test d'entretien de la combustion (ONU L2)
- > Classe 4
  - Division 4.1, matières auto-réactives, solides facilement inflammables (ONU N1)
  - Division 4.2, matières spontanément inflammables : solides et liquides pyrophoriques (ONU N2 et N3), solides auto-échauffants (ONU N4)
  - Division 4.3, matières qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables (ONU N5)
- > Classe 5 - Matières comburantes et peroxydes
  - Division 5.1, solides et liquides comburants (ONU 01 & 02)
- > Classe 8 - Matières corrosives (essai cutané et / ou sur des métaux)

## DOT CA2010040008 Competent Authority - Essais de Classification des Dangers ONU/DOT

- Examen / observations pour la recommandation de classe de danger DOT
- > Essais de la série 1 – pour déterminer si une matière a des propriétés explosives

- > Essais de la série 2 – pour déterminer si une matière est trop insensible pour être classée dans la classe 1
- > Essais de la série 3 – pour déterminer si une matière n'est pas trop dangereuse pour être transportée sous la forme éprouvée
- > Essais de la série 4 – pour déterminer si un objet, un objet emballé ou une matière emballée sont trop dangereux pour le transport
- > Essais de la série 5 – pour déterminer si une substance peut être affectée à la classe 5
- > Essais de la série 6 – pour affecter une matière ou un objet aux classes 1.1, 1.2, 1.3 ou 1.4 ou pour l'exclure de la classe 1
- > Essais de la série 7 – pour déterminer si un objet peut être affecté à la classe 1.6
- > Essais de la série 8 – pour déterminer si une émulsion de nitrate d'ammonium (ENA) et un explosif de mine sont suffisamment insensibles
- > Essais pour les matières auto-réactives et aux peroxydes organiques – épreuves des séries A, B, C, D, E, F, G, H pour le classement des dangers
- > Essais liés aux classes de danger suivantes : 1 matières explosives (matière, objet, appareil), 2 (gaz), 3 (liquide inflammable), 4 (4.1, 4.2, 4.3), 5 (5.1, 5.2), 8 (matière corrosive) et 9 (autres dangers)

## Protocoles d'Essais Militaires

- > AOP-7 déclassifié de l'OTAN : altitude critique, diamètre critique, température critique, vitesse de détonation, sensibilité à l'impact, ERL Bruceton
- > MIL-STD 1751A : essais de sécurité et de performance pour la qualification des explosifs (explosifs détonants, combustibles et pyrotechniques)
- > NAVSEAINST TB-700-2 : essais de classification du risque des munitions et des explosifs
- > Normes Stanag 4240, 4375, 4382, 4443, 4490, 4491 dont : échauffement lent / auto-inflammation lente, réaction par influence, liquide enflammé, essais de confinement variable

## Propriétés Physico-Chimiques

- > Point de fusion
- > Point d'ébullition
- > Densité relative
- > Pression de vapeur
- > Tension de surface
- > Solubilité dans l'eau
- > Coefficient de partage
- > Point d'éclair
- > Inflammabilité de matière solide
- > Inflammabilité des gaz

- > Inflammabilité en contact avec l'eau
- > Inflammabilité en contact avec l'air
- > Propriétés explosives
- > Auto-inflammabilité des liquides
- > Auto-inflammabilité des solides (température relative d'inflammation spontanée)
- > Propriétés oxydantes
- > Viscosité
- > Constante de dissociation dans l'eau
- > Granulométrie et analyse granulométrique
- > Analyse thermogravimétrique – Méthode de Karl Fischer
- > Spectroscopie UV-visible
- > Inflammabilité à haute température et haute pression
- > Essais pour le protocole REACH pour les fiches de données de sécurité (FDS)
- > Préparation de FDS
- > Performance et sécurité des batteries
- > Extinction
- > Altitude critique, diamètre critique, équivalent TNT
- > Sensibilité au choc
- > Amorçage à la détonation à grande / très grande échelle

### Tests Spéciaux Réalisés sur Demande

De nombreux tests spéciaux élaborés pour répondre à une question précise peuvent être mis au point dans nos laboratoires, à petite comme à grande échelle :

- > Épreuve de stabilité thermique à 75°C
- > Tests électrostatiques
- > Tests d'explosivité
- > Tests de corrosion
- > Mesure de tension de claquage
- > Tests d'intégrité mécanique
- > Tests d'évaluation de la sécurité de réactions chimiques
- > Validation de la sécurité d'une installation pilote
- > Tests de feu à grande échelle
- > Tests d'explosion de poussières à grande échelle
- > Essais spécialisés de propulsion
- > Épreuve au brasier
- > Essais du combustible / du moteur-fusée
- > Manutention de matériaux toxiques / actifs
- > Équipements pour tests à haute température et haute pression
- > Tests sous protocole REACH
- > Tests de sécurité sur batteries
- > Installation à grande échelle avec déclenchement à distance
- > Bunker de tir
- > Matériaux énergétiques : essais sur les explosifs, les propulseurs, les éléments pyrotechniques selon les protocoles du DOT (Department Of Transportation) ou de l'ONU
- > Centre de recherche à petite échelle avec capsules haute pression
- > Manipulation sans danger de matières explosives, énergétiques, pyrophoriques, combustibles, pyrotechniques ou potentiellement dangereuses
- > Solutions innovantes d'ingénierie et services de conception d'essais
- > Risques et caractérisation des procédés impliquant des matières explosives
- > Exigences concernant l'emplacement du site

## Compétences Spécifiques

**Vous souhaitez obtenir davantage d'informations ?**

**Contactez-nous !**

### DEKRA Process Safety

L'étendue de notre expertise en matière de Sécurité des Procédés fait de nous des spécialistes et experts mondialement reconnus dans le domaine. Nous accompagnons les industriels dans leurs démarches d'amélioration en sécurité des procédés. Nos spécialistes et nos laboratoires spécialisés dans l'acquisition des données offrent un panel complet nécessaire à la maîtrise des risques industriels sur vos installations.

Nous disposons d'un réseau de bureaux en Amérique du Nord, en Europe et en Asie.

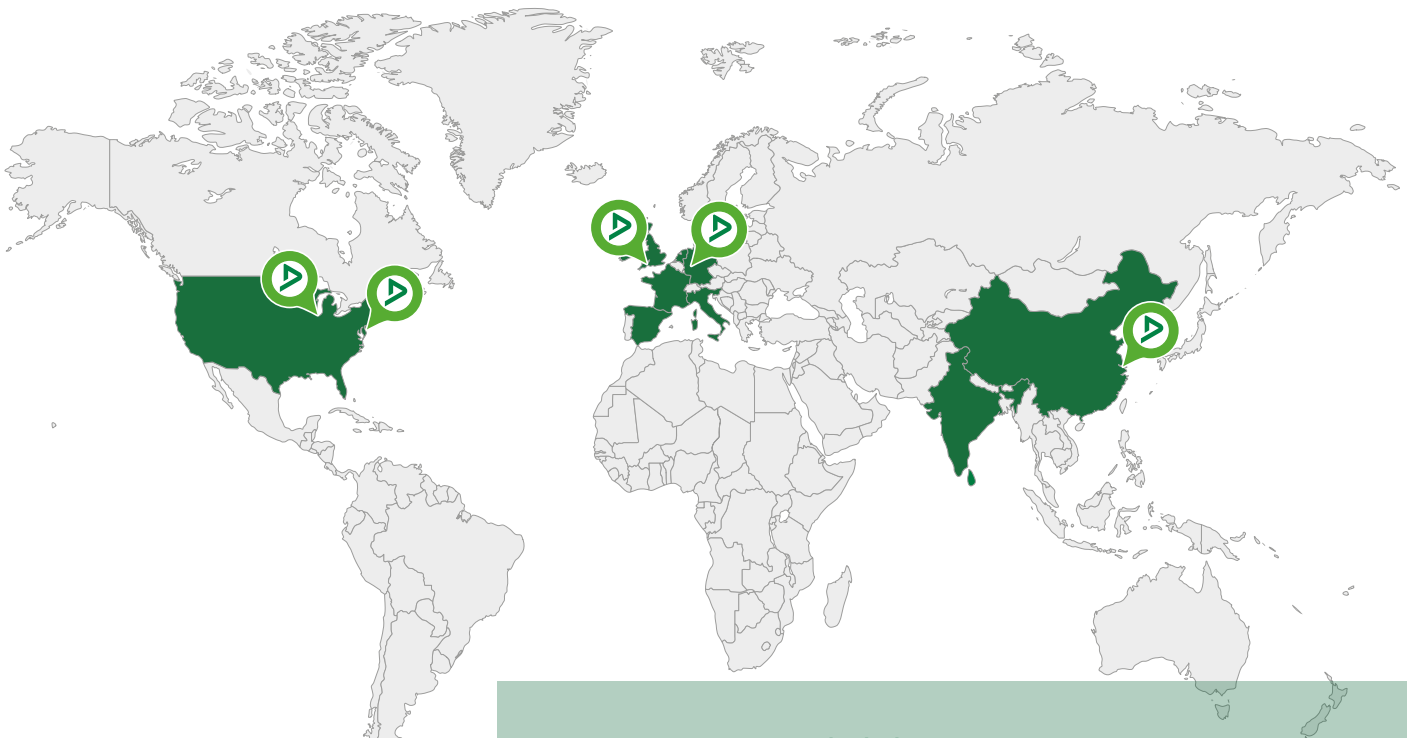
Pour plus d'informations, consulter [www.dekra-process-safety.fr](http://www.dekra-process-safety.fr)

Pour nous contacter : [process-safety-fr@dekra.com](mailto:process-safety-fr@dekra.com)

## Tests en Laboratoires Internationaux et Services de Conseil Assurés par des Spécialistes de la Sécurité

En tant qu'acteur mondial de la sécurité des procédés, nous disposons des ressources nécessaires pour répondre aux besoins de nos clients, qu'importe la taille de leur activité et leur présence. Avec nos laboratoires modernes et homologués en Amérique du Nord, en Europe et en Asie ainsi que notre site d'essai à grande échelle, nous sommes équipés pour effectuer des tests conformément aux normes ISO 9001, OHSAS 18001, GLP et ISO 17025. Nous fournissons également des essais complets, standard ou personnalisés, sur les matériaux impliqués dans vos procédés.

Nos experts et leur engagement en faveur de nos clients sont toutefois notre véritable atout. Nos spécialistes chevronnés de la sécurité des procédés se donnent pour mission de comprendre vos besoins particuliers afin de trouver les essais nécessaires, la manière d'interpréter les résultats pour votre organisation. Leur but est d'utiliser ces résultats pour faire avancer la sécurité et obtenir un système bien pensé de gestion de la sécurité des procédés. Notre offre de services couvre tout ce dont vos procédés ont besoin. Cela ne signifie toutefois pas que nous appliquons pour tous la même recette ! Nous sommes fiers de proposer une approche en souplesse visant à répondre à vos attentes afin d'atteindre notre but commun, celui de l'excellence en sécurité des procédés et d'une efficacité et d'une productivité améliorées.



Avec son réseau de laboratoires répartis sur trois continents et son équipement de test à grande échelle, DEKRA Process Safety est l'un des leaders des services d'essais de la sécurité des procédés. La sensibilité d'amorçage, la vitesse de propagation et l'explosivité de quelconques solide, liquide ou gaz peuvent être testées sur son site d'essais à grande échelle de plus de 100 hectares.

