

ALLIANZ PRÉVENTION

# L'air appauvri en oxygène

Adoptez le bon réflexe Prévention

Les Systèmes de Réduction d'Oxygène sont proposés dans certaines configurations. Sans être une alternative à l'extinction automatique à eau (sprinkleur), cette solution pourra être étudiée, sous certaines conditions, par la Direction Prévention d'Allianz France, si elle satisfait rigoureusement un certain nombre d'exigences.

Cette fiche technique explique ces exigences, précise les contours de l'utilisation de ces systèmes de réduction du taux d'oxygène dans l'air, ainsi que les caractéristiques techniques et modes d'action de ces systèmes. Les préconisations de nos ingénieurs prévention en la matière y sont également détaillées.

## En bref

- Les systèmes de réduction d'oxygène sont conçus pour limiter les risques de survenance d'un incendie et/ou sa propagation.
- Un système de réduction d'oxygène peut être accepté par la Direction Prévention d'Allianz France s'il intervient en complément d'autres mesures de prévention et protection (détection, compartimentage...) et si le concept global de protection est fiable et validé par la Direction Prévention d'Allianz.
- Une attention particulière doit être apportée à la conception, l'installation et la maintenance de ces installations, en collaboration avec la Direction Prévention d'Allianz France.

## Comment cela fonctionne ?

En injectant un gaz inerte (azote) dans le local protégé, un système de réduction d'oxygène abaisse la concentration en oxygène du local. Ces systèmes sont conçus pour limiter le risque de survenance ou de propagation d'un incendie.

Les systèmes de réduction d'oxygène sont méconnus et souvent confondus avec les systèmes d'inertage ou avec les dispositifs d'extinction Automatique à Gaz :

- Les systèmes d'inertage injectent un gaz inerte dans un local afin d'empêcher la formation d'un mélange explosif de gaz, vapeurs ou poussières.
- Les systèmes d'extinction automatique à gaz utilisent un gaz inerte ou

chimique pour éteindre un début d'incendie.

- A contrario, un système de réduction d'oxygène est conçu pour empêcher la survenance d'un incendie dans un local clos.

Les systèmes de réduction d'oxygène sont parfois considérés comme « des dispositifs de protection incendie » mais ce n'est pas le cas. Ce sont des systèmes de prévention des incendies dans la mesure où ils permettent de réduire les risques d'éclosion d'un incendie.

## Niveaux de concentration d'oxygène

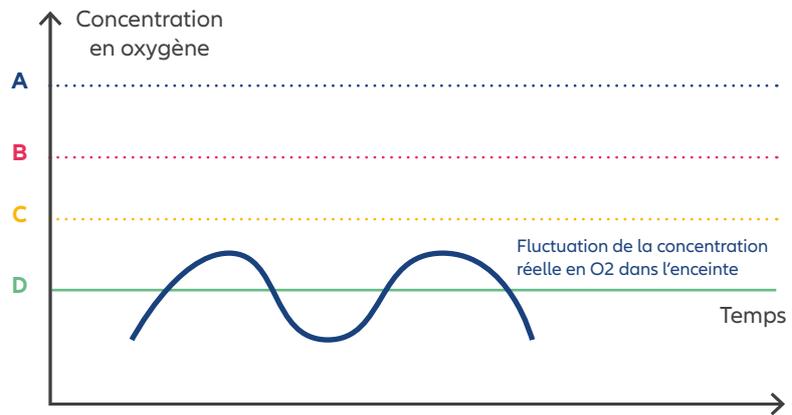
Le seuil d'ignition des matériaux en fonction de la concentration en oxygène est déterminé en laboratoire préalablement à la conception d'une installation de réduction d'oxygène.

Plusieurs matériaux solides et liquides ont ainsi été testés ; le standard allemand VdS 3527 Annexe B recense notamment les limites d'inflammation pour différents produits.

Ces essais montrent qu'il ne peut pas y avoir propagation d'incendie lorsque la concentration en oxygène se situe en dessous de la limite d'inflammation ; en revanche, lorsque l'on dépasse de quelques dixièmes de pourcentage cette limite, le feu se développe très rapidement et devient incontrôlable.

### En conclusion

- Il n'y a pas de corrélation linéaire entre le taux d'oxygène et le développement d'un incendie,



- A** Taux normal de concentration en oxygène dans l'air (≈ 21% au niveau de la mer)
- B** Seuil d'ignition en fonction de la concentration en O<sub>2</sub> (usuellement 13-15 % pour les solvants et 14-17 % pour les plastiques ou la cellulose)
- C** Concentration en O<sub>2</sub> prise en compte lors de la conception de l'Installation
- D** Concentration O<sub>2</sub> cible de l'installation

une fois la limite d'inflammation dépassée. Par conséquent, la détermination de la concentration en oxygène est l'une des démarches essentielles lors de la conception d'une installation, en particulier en présence de stockage de produits divers avec des limites d'inflammation différentes.

Il est nécessaire de surveiller et contrôler la concentration en oxygène dans le local, pour s'assurer que celle-ci reste bien en dessous de cette limite d'inflammation. Les standards préconisent de concevoir l'installation en prenant une large marge de sécurité pour cette concentration en oxygène (courbe C).

Les essais montrent également que si l'incendie démarre, il continuera même pour des concentrations en oxygène inférieures à la limite d'inflammation, voire même de la concentration définie

à la conception de l'installation (les concentrations d'oxygène permettant une auto-extinction sont parfois inférieures à 7 %). Il est donc impératif, en complément d'installations de réduction d'oxygène, de prévoir également systématiquement une installation de Détection Automatique d'Incendie.

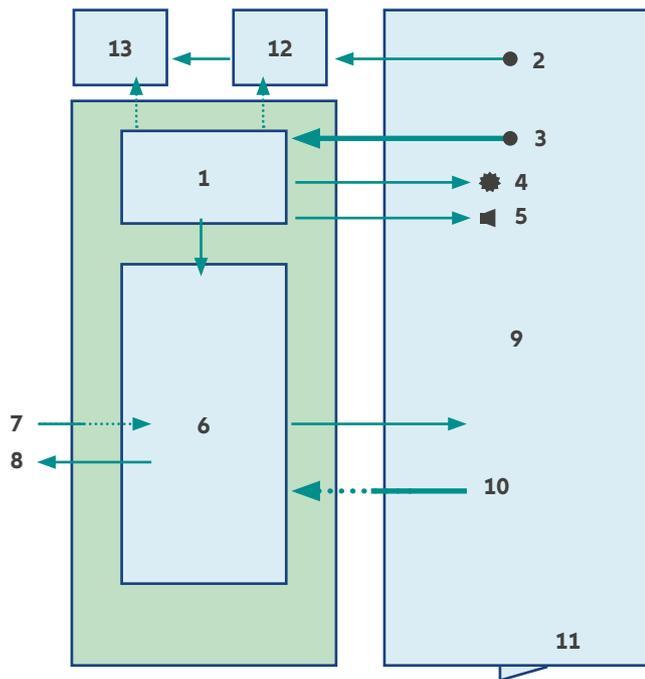
Une installation de réduction d'oxygène correctement conçue contrôle le niveau d'oxygène du local, afin qu'il reste en dessous du niveau de conception de l'installation (C). C'est ce qu'on appelle la concentration cible en oxygène (D) (niveau cible pour le contrôleur de concentration).

## Ci-après, des exemples de concentration en oxygène pour deux types de matériaux

Taux d'oxygène		Polyéthylène haute densité (PEHD)	Papier (papier à écrire, 80g/m <sup>2</sup> , blanc, non traité)
<b>A</b>	Taux normal de concentration en O <sub>2</sub> dans l'air	21,0 %	
<b>B</b>	Concentration en O <sub>2</sub> : seuil d'ignition	16,0 %	14,1 %
<b>C</b>	Concentration en O <sub>2</sub> dans la conception de l'installation	15,0 %	13,1 %
<b>D</b>	Concentration O <sub>2</sub> cible	14,8 %	12,9 %

Dès que le système détecte une concentration égale à la concentration de conception de l'installation (C), de l'azote est injecté dans le local, afin de ramener le niveau d'oxygène au niveau cible (D) pour les matériaux présents.

## Schéma d'installation d'un système de réduction d'oxygène



1. Panneau de contrôle et alimentation
2. Système de Détection Incendie
3. Capteurs de concentration d'oxygène
4. Lampe stroboscopique
5. Sirène
6. Générateur d'azote (à membrane ou absorption)
7. Air ambiant (optionnel)
8. Évacuation d'air enrichi en oxygène
9. Zone protégée (sans présence humaine)
10. Échangeur d'air (ventilation ambiante ou injection, non montré)
11. Accès local
12. Système de Détection Automatique d'Incendie et d'alarme
13. Système de gestion du bâtiment

### Position d'Allianz France

Les installations de réduction d'oxygène ne peuvent pas être envisagées comme une alternative à un dispositif de protection incendie reconnu des assureurs tel qu'une installation d'extinction automatique à eau (sprinkleur), une installation d'extinction automatique à gaz, un compartimentage coupe-feu, etc., mais comme une solution palliative à étudier quand ces dispositifs reconnus ne sont pas techniquement envisageables (exemple : stockage en froid négatif), ou en complément

à ces dispositifs reconnus, lorsqu'on souhaite, par exemple, limiter au maximum les risques de départ de feu (exemple : data center).

Une installation de réduction d'oxygène doit satisfaire a minima les exigences suivantes :

- Apporter un bénéfice additionnel à une protection active /passive contre l'incendie.
- Être intégrée dans un concept global de prévention des incendies, et donc combiner un système actif de protection incendie, une détection incendie très précoce,

une transmission des alarmes, des équipes d'intervention avec des ressources en eau suffisantes, ainsi qu'un compartimentage coupe-feu (optionnel).

- Répondre aux exigences légales et réglementaires définies sur le territoire national en matière de sécurité des personnes.
- Les locaux normalement inoccupés (ou peu occupés) pour lesquels ce système peut être envisagé sont :
- Entrepôts frigorifiques (froid négatif).
  - Data centers.



# Les ingénieurs Prévention Allianz recommandent

Avant de mettre en place un système de réduction d'oxygène, contactez la Direction Prévention d'Allianz France pour échanger sur les solutions envisagées. Les points suivants doivent être pris en compte lors de la conception et l'installation :

## Éléments clés de conception

- a) Concevoir et installer un système de réduction d'oxygène en conformité avec la dernière édition de la norme EN 16750.
- b) Choisir un installateur reconnu qui possède une expérience solide dans la conception, l'installation et la maintenance de ces installations.
- c) Ce système ne doit être envisagé que lors d'une construction nouvelle. L'étanchéité et la prévention des fuites sont primordiales pour l'efficacité du système. Maintenir l'étanchéité dans un local de faible volume est un challenge important et est encore plus difficile à réaliser dans de grands volumes comme les entrepôts. Le retour d'expérience montre que la mise en place d'un système de réduction d'oxygène dans un bâtiment existant est souvent un échec du fait des fuites. Ce manque d'étanchéité empêche d'atteindre la concentration d'oxygène requise ou impose d'injecter de l'azote très régulièrement dans le bâtiment, ce qui accroît considérablement les coûts d'exploitation du système. De nombreux systèmes de réduction d'oxygène ont ainsi été arrêtés pour cette raison économique.
- d) Privilégier l'installation de ce type de système uniquement pour des locaux normalement inoccupés. Selon les retours d'expérience clients, la contrainte de surveillance médicale rigoureuse du personnel pénétrant dans un local avec un bas niveau d'oxygène peut conduire à une désactivation permanente du système. La sécurité des personnes est primordiale dans les atmosphères à bas niveau d'oxygène. Généralement, les

autorités de santé imposent des accès limités et contrôlés aux locaux avec concentration d'oxygène inférieure à 17 %.

- e) Lors de l'étude de faisabilité, étudier et valider toutes les conséquences sur la santé et la sécurité des personnels dans toutes les situations prévisibles (poste de travail permanent, travaux de maintenance, interventions d'urgences... ). Prendre également en compte tous les impératifs réglementaires (Code civil, Code du travail... ). Il est à noter qu'aucun compromis concernant tant le niveau cible d'oxygène que la sécurité des personnes n'est acceptable.
- f) Évaluer le coût de fonctionnement à long terme, principalement au regard de la consommation d'électricité. Demander à l'installateur d'inclure ces coûts dans le cadre d'un contrat de maintenance. Examiner minutieusement les coûts de maintenance, y compris les fuites prévisibles dans le bâtiment/local au cours du temps.
- g) Former le personnel de maintenance au fonctionnement, à la maintenance et au contrôle du dispositif de réduction d'oxygène. Ces systèmes nécessitent en effet des équipements de haute technologie pour les surveiller et maintenir le niveau de concentration d'oxygène dans l'enceinte. Ceci est crucial, particulièrement pour les grands volumes tels que les entrepôts.
- h) Rédiger les procédures d'intervention humaine de lutte contre l'incendie pour les locaux protégés par un système de réduction d'oxygène.
- i) Surveiller en permanence la concentration en oxygène avec des alarmes reportées dans un local avec présence humaine permanente. La majorité des installateurs propose une surveillance à distance, ce qui améliore la fiabilité de l'installation.

j) Ne pas installer de système de désenfumage automatique dans le local équipé de ce dispositif de réduction d'oxygène.

k) De même, ne jamais installer de postes de charge dans ces locaux.

## Exigences techniques

- a) Assurer la fiabilité de la production d'azote en cas de bris de machines. Un équipement de secours doit être prévu pour assurer une production d'azote en permanence.
- b) Dimensionner la production d'azote afin de pouvoir fournir 120 % du minimum requis.
- c) S'assurer que la centrale de commande dispose d'une batterie dimensionnée pour l'alimenter pendant 72h en cas de coupure de l'alimentation électrique.
- d) Relier tous les équipements à un générateur électrique de secours correctement dimensionné.
- e) Concentration en oxygène : prévoir une marge de sécurité de 1 % sur la concentration d'oxygène pour la conception du système, comme demandé dans la norme Allemande VdS 3527. Ainsi, un matériau avec une limite d'inflammation de 17 % nécessitera une installation calibrée à une concentration de 16 %. En général, la liste des limites de concentration en oxygène minorée de la marge de sécurité est suffisante, mais des essais réalisés dans des laboratoires reconnus ont démontré que des précautions supplémentaires doivent être prises dans certaines circonstances. Étant donné que la détermination de la concentration nominale en oxygène est un paramètre clé, elle doit être discutée et validée par la Direction d'Allianz France, avant toute signature de contrat.
- f) Mettre en place une installation de détection de fumées par aspiration dans les locaux protégés (installation conforme au référentiel R7 de l'APSA).

g) Relever la concentration d'oxygène dans le local tous les 3 mois et la soumettre à la Direction d'Allianz France, pour contrôle et commentaires.

#### Réception et défaut de fonctionnement

a) Les inspections, essais et maintenance des systèmes de réduction d'oxygène doivent être menés par du personnel qualifié en accord avec les prescriptions du fabricant du système. Un test à la réception de l'installation doit être réalisé et ses résultats transmis

à la Direction Prévention d'Allianz France, pour vérification et commentaires.

b) Suivre les procédures de gestion des défaillances, définies par la Direction d'Allianz France, pour les systèmes de réduction d'oxygène. Considérer que le système est hors service dès lors que la concentration limite en oxygène pour l'inflammation est atteinte ou dépassée. Lorsque des opérations de maintenance de longue durée doivent avoir lieu dans les zones équipées de

ce système, la bonne pratique consiste à porter la concentration en oxygène à 17 % ou à la plus basse valeur autorisée par les autorités de santé et de sécurité, pour permettre la réalisation de ces opérations en toute sécurité pour les personnels. Cette zone sera alors vulnérable aux incendies durant cette période et toutes les mesures de précaution devront être mises en place pour éviter un départ de feu (permis de feu, rondes de surveillance, moyens d'intervention renforcés...).

Découvrez nos solutions de prévention sur [allianz.fr/entreprise](http://allianz.fr/entreprise).



Allianz IARD

Entreprise régie par le Code des assurances

Société anonyme au capital de 991.967.200 €

1, cours Michelet - CS 30051 - 92076 Paris La Défense Cedex

542 110 291 RCS Nanterre

[www.allianz.fr](http://www.allianz.fr)

Document à usage interne et externe, ne pas jeter sur la voie publique.

