

Recommandations sur

l'impact d'un débit d'air élevé et du confinement d'allée chaude/froide sur la performance des systèmes d'extinction d'incendie à gaz dans les centres de données

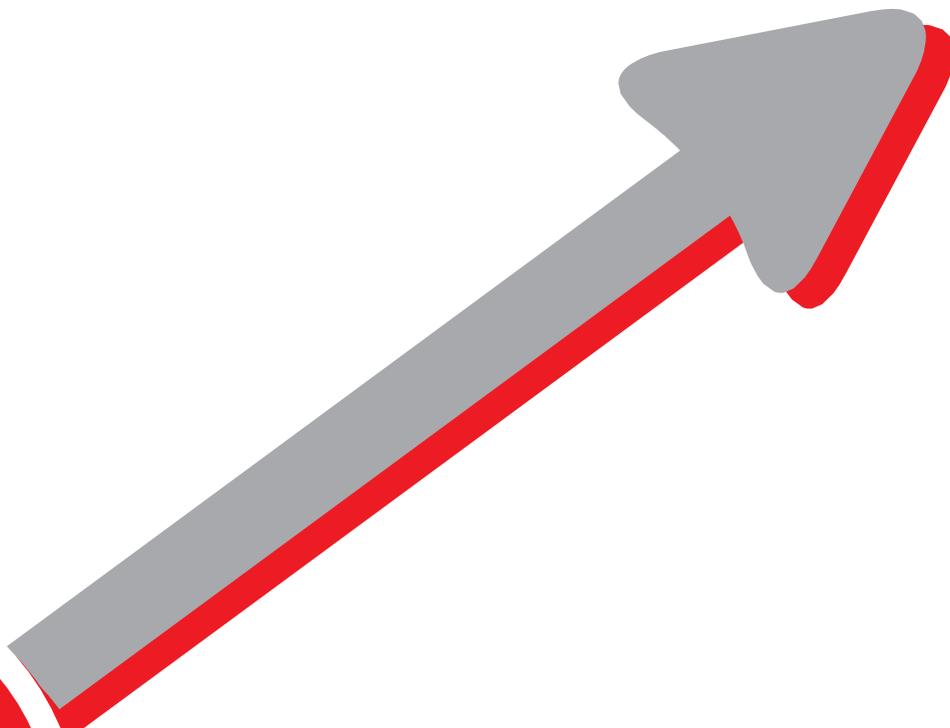


Tableau de révision

Date	Rev #	Paragraphe / Page	Modifications
9 septembre 2024	1.0	Equipe	1è version finale

AVANT-PROPOS

Ce guide est rédigé à titre d'orientation générale et ne peut se substituer aux conseils détaillés donnés dans des circonstances spécifiques. Bien que le plus grand soin ait été apporté à la compilation et à la préparation de cette publication, afin d'en garantir l'exactitude, Euralarm ne peut en aucun cas être tenue responsable d'erreurs, d'omissions ou de préconisations, ni de perte résultant de la confiance accordée aux informations contenues dans cette publication.

AVERTISSEMENT

Le présent document est uniquement destiné à informer les membres d'Euralarm et, le cas échéant, leurs membres, de la situation relative à son objet. Bien que tout ait été mis en œuvre pour garantir son exactitude, les lecteurs ne doivent pas se fier à son exhaustivité ou à son exactitude, ni s'en servir en tant qu'interprétation juridique. Euralarm ne peut être tenu responsable de la fourniture d'informations incorrectes ou incomplètes.

Note : La version anglaise de ce document SC-EXT-139 est celle approuvée par Euralarm comme document de référence.

Copyright Euralarm

© 2024, Zug, Suisse

Euralarm • Gubelstrasse 11 • CH-6300 Zug • Suisse

E: secretariat@euralarm.org

W: www.euralarm.org

Contenu

1. Introduction.....	3
2. Champ d'application.....	4
3. Points clés du rapport.....	4
4. Débit d'air.....	5
5. Agréments et autorités compétentes (AHJ).....	5
6. Positionnement standardisé des buses.....	6
7. Conclusion.....	7
8. Bibliographie.....	7

1. Introduction

Au départ, il s'agissait d'un projet engagé par la Fire Protection Research Foundation (FPRF) de la National Fire Protection Association (NFPA). [Le rapport de recherche](#) de la Fire Suppression Systems Association (FSSA) et de la Fire Industry Association (FIA) intitulé « Effect of High Airflow and Aisle Containment on Clean Agent System Performance in Data Centers » (Effet d'un débit d'air élevé et du confinement des allées sur les performances du système d'agents propres dans les centres de données), ci-après dénommé le « rapport », visait à déterminer si le mouvement continu de l'air, sous forme de refroidissement comme c'est souvent le cas, avait un impact sur le système de protection contre l'incendie, et si cet impact était positif ou négatif.

Les présentes recommandations d'Euralarm visent à faciliter l'interprétation et à favoriser l'application pratique du rapport pour le marché européen, et complètent les conclusions figurant à la fin du rapport.

En principe, la plupart des réglementations en matière d'incendie visent à préserver la vie des personnes. Cependant, la protection des biens est une préoccupation supplémentaire des entreprises et, de nos jours, la disponibilité d'un service en est souvent indissociable. Il est primordial de protéger les équipements des technologies de l'information (ITE) contre les incendies tout en garantissant la continuité de leur fonctionnement. Les systèmes de protection contre l'incendie à gaz à noyage total, également appelés systèmes d'extinction à agent propre, sont donc utilisés pour protéger cet équipement informatique critique, même dans le cadre d'un scénario d'incendie nécessitant de l'extinction, et ce aussi longtemps que l'équipement informatique est censé fonctionner.

La croissance exponentielle des données exige l'augmentation de la puissance de traitement et de la bande passante, pour répondre à la demande toujours croissante de capacité de calcul à l'échelle mondiale. Cette augmentation de la demande entraîne des problèmes de génération de chaleur et, bien que les puces et les processeurs soient de plus en plus tolérants, elle a également augmenté le dégagement de chaleur, d'où la nécessité d'un refroidissement plus performant et plus efficace. Aujourd'hui, les centres de données (DC) sont conçus et construits de manière très différente de ceux d'avant, lorsque ces systèmes de protection contre l'incendie ont été créés, et ont maintenant un flux d'air ciblé à travers des chemins spécifiques, plutôt qu'un flux général dans et autour de l'espace protégé.

La conception de l'espace blanc – la zone du DC dans laquelle est installé l'équipement IT – ayant sensiblement changé, une évaluation de son impact sur le système de protection contre l'incendie s'imposait.

2. Champ d'application

Ces recommandations s'adressent aux concepteurs de systèmes d'extinction, aux responsables informatiques et aux opérateurs de DC.

Des recherches ont été menées sur l'impact qu'un débit d'air élevé, ainsi que des approches de refroidissement actuelles, pourraient avoir sur l'efficacité d'un système d'extinction d'incendie fixe à gaz par noyage.

Ces orientations ont pour but d'expliquer les points saillants de cette recherche, de guider le lecteur – s'il souhaite plus de détails – et de discuter des applications pratiques qui pourraient découler des résultats.

Ce document et le rapport excluent toute discussion sur le choix de l'agent propre. Ce document et le rapport portent uniquement sur le déclenchement d'un système d'extinction – après la détection d'un incendie – et non sur les conséquences de la circulation de l'air sur la détection.

Ces recommandations ne dispensent pas les parties prenantes concernées qui utilisent le rapport de le connaître dans son intégralité – les essais et les résultats – afin de pouvoir confronter le concepteur du système et d'obtenir un résultat satisfaisant.



NOTE: *Les systèmes d'extinction d'incendie à agent propre, utilisés dans les applications DC, ont évolué sur la base d'une détection précoce et d'un déploiement rapide, idéalement pendant les premières phases de l'évolution d'un incendie, afin de minimiser les pertes ou l'impact. On ne saurait sous-estimer l'importance d'une concentration rapide sur le bien critique. Tout retard peut entraîner des conséquences néfastes, résultant d'une défaillance du système de refroidissement ou de la conception, affectant la libération de l'agent ainsi que les concentrations, ce qui peut avoir une incidence sur la sécurité des personnes ainsi que sur les performances d'extinction. Au-delà de ce constat, la sécurité humaine est exclue du présent document ; le concepteur d'un système doit dûment tenir compte de la proximité des buses de décharge par rapport au personnel à l'intérieur d'un espace, par exemple si elles sont installées dans une allée de confinement.*

3. Points clés du rapport

Le rapport comprend 44 pages au total. Pour faciliter la lecture de ce document d'orientation, nous citerons le numéro de page du rapport en italique, la huitième page du PDF étant la page 1 sur 38 du rapport. La page *i* contient une synthèse, la page *ii* le contexte, et les pages 36 et 37 les conclusions.

Les points suivants renvoient à des informations spécifiques pertinentes dans le rapport :

- La page 2 décrit l'agencement : un volume nominal de 206 m³ avec deux rangées de baies ITE pour simuler le confinement d'une allée. Des espaces vides au sol et au plafond sont présents et ont été utilisés, ou non, pour simuler une allée chaude, où la pièce est alimentée directement par la centrale de traitement d'air de la salle informatique (CRAH/AHU) et où la chaleur résiduelle de l'ITE est extraite dans l'allée entre les baies de l'ITE, ou un scénario d'allée froide où l'espace vide au sol d'environ 460 mm de profondeur a été utilisé comme plénum d'alimentation entre les baies de l'ITE, puis à travers les baies de l'ITE lorsque la chaleur résiduelle s'échappe dans la pièce.
- Les pages 3 et 4 présentent une section dimensionnée et une photo.
- Les pages 7 et 8 indiquent l'emplacement des mesures pour les tests des allées froides et chaudes.
- La page 9, *section 3.3* définit les critères de réussite ou d'échec. Un résultat est considéré comme acceptable lorsque la concentration cible de 95 % est atteinte en tous points de mesures pertinentes dans les 2 minutes suivant la fin de la décharge, avec des exemples aux pages 10 à 12. La page 13 donne des exemples de résultats inacceptables.
- Les pages 14 et 23 décrivent le flux d'air, précédant immédiatement les résultats de chaque série d'essais.
- Les pages 15 et 16 présentent les résultats des permutations des allées froides en fonction du type d'agent et de la vitesse de l'air, ainsi que les endroits où les buses ont été installées et omises [*Tableau 1*], et la page 25 fait de même pour les configurations des allées chaudes [*Tableau 2*].

4. Débit d'air

Pour de nombreuses raisons, il était autrefois courant qu'un système d'incendie interrompe le refroidissement/la circulation de l'air.

Pour les homologations de produits et de systèmes, la plupart des essais étaient et sont toujours effectués sans mouvement d'air.

De nos jours, il est rarement possible de ralentir ou d'arrêter la circulation d'air, même temporairement, car cela entraîne une surchauffe rapide des équipements informatiques. Par conséquent, si un refroidissement continu est nécessaire et qu'un débit plus élevé est probable, il est important de comprendre l'effet de cette situation sur le système de protection contre l'incendie.

Il n'existe pas de définition universelle d'un « débit d'air élevé », et le rapport n'étudie pas de valeur ou de seuil spécifique à cet égard ; il variera en fonction de la manière dont l'air est canalisé. Le rapport utilise un système statique, sans que la centrale de traitement d'air CRAH ne soit opérationnelle, puis il la fait fonctionner à différentes vitesses, les changements d'air par heure (ACH) étant la mesure.

Dans les faits, 60 ACH équivalent à un tour complet de l'air dans l'espace protégé en une minute, 30 ACH en deux minutes et 15 ACH en quatre minutes, alors que le temps d'extinction typique est de 10 secondes pour les agents halocarbonés et de 1 à 2 minutes pour les gaz inertes.

L'incrément de ACH utilisé dans le rapport était donc destiné à donner une indication de certains des refroidissements susceptibles d'être utilisés aujourd'hui. Cela peut permettre une certaine comparaison, mais l'intention n'était pas de permettre une interpolation. Dans le même ordre d'idées, le rapport a analysé si le système de traitement de l'air pouvait lui-même libérer l'agent extincteur et compenser une mauvaise conception technique, ce qui permet également d'éviter une extrapolation erronée des résultats.

Le rapport ne couvre pas les centres de données de différents volumes, il n'y a donc pas de conclusion concernant leur transposition à une plus grande échelle.

5. Agréments et autorités compétentes (AHJ)

Il existe des différences notables entre les États-Unis et l'Europe. L'acceptation d'une application pratique des résultats de la recherche peut varier d'une zone à l'autre. Cela découle d'une position vis-à-vis de la responsabilité et du pouvoir discrétionnaire autorisé, accordé ou appliqué par une autorité compétente (AHJ). Certaines régions d'Europe peuvent ne pas rejeter une solution technique sur mesure, même si l'application réelle n'a pas été prouvée, alors que cela est moins probable aux États-Unis.

Les autorités américaines chargées de l'application des codes (par exemple, les AHJ, les inspecteurs du code de la construction, les vérificateurs de plans, les responsables du code de la construction) exigent une conformité totale à l'aide d'un produit et d'un système approuvés, tels que conformes à la norme UL 2166, comme le soulignent les conclusions des pages 36 et 37.

Inversement, les normes européennes de conception de systèmes, telles que la norme EN 15004-1, sont souvent volontaires. Les autorités compétentes européennes peuvent donc disposer d'une plus grande flexibilité, ce qui permet aux parties prenantes de mieux utiliser les conclusions du rapport ; par exemple, une approche technique sur mesure détaillée et documentée, et acceptée par toutes les parties, est alors enregistrée comme une « variation approuvée » sur la certification du système.

Cela dit, il faut être conscient des exigences spécifiques d'une région, d'un client, d'une partie prenante et d'un assureur, ce qui nécessite un examen minutieux. Par exemple, voici un aperçu des exigences en matière de buses.

6. Positionnement standardisé des buses

Dans le cas général, c'est-à-dire en air immobile, les conditions de positionnement des buses sont définies et/ou vérifiées par des essais dans les normes. Il existe des similitudes entre les différentes normes, mais des variantes peuvent autoriser dans une juridiction ce qui est interdit dans une autre. Dans certains cas, il s'agit d'une approche très normative, tandis que dans d'autres, elle est davantage axée sur les performances ou les résultats.

	EN 15004 / ISO 14520	VdS / CEA	NFPA 2001
Choix et emplacement	Le type, le nombre et l'emplacement doivent être tels que la concentration prescrite soit atteinte dans toutes les zones de l'enceinte. Les buses doivent être approuvées et placées en tenant compte de la géométrie de l'enceinte.	Les buses doivent être disposées de manière à obtenir un mélange homogène de la concentration d'extinction.	Les buses de décharge doivent être homologuées pour l'utilisation prévue. Les buses doivent être installées de manière à ne pas être obstruées par des éléments susceptibles d'entraver la bonne diffusion de l'agent déchargé, conformément au manuel d'installation et d'entretien du fabricant. Chaque volume, pièce, plancher surélevé ou en creux à protéger doit être équipé de buses.
Zone de couverture	Les buses doivent être adaptées à l'utilisation prévue et être approuvées pour les caractéristiques de décharge, y compris la couverture de la zone et les limites de hauteur.	La surface maximale couverte ne doit pas dépasser 30 m ² par buse. Si l'espace protégé dépasse 5 m de hauteur, il faut prévoir une ou plusieurs couches supplémentaires aux niveaux intermédiaires.	Les critères d'inscription comprennent les caractéristiques d'écoulement, la surface couverte, les limites de hauteur et les pressions minimales. La couverture maximale de la zone et les limites minimales et maximales de hauteur de la zone protégée doivent être prouvées et appliquées.

En outre, les normes VdS / CEA prévoient des exigences supplémentaires : certaines sont générales, d'autres sont spécifiques du type d'agent.

	VdS 2381 / CEA 4045 (agents halocarbonés)	VdS 2380 / CEA 4008 (gaz inertes)
Équipement informatique	En cas de diffusion inadéquate de l'agent d'extinction à l'intérieur de l'équipement informatique, un système de protection local avec un agent d'extinction différent* doit être mis en œuvre en plus du système à gaz par noyage.	En cas de diffusion inadéquate de l'agent d'extinction à l'intérieur de l'équipement informatique, outre le système à gaz par noyage, un système de protection locale conforme à l'annexe A.2 doit également être mis en œuvre.
Exigences supplémentaires pour les buses	Pour le FK-5-1-12, une zone d'un rayon de 0,2 m doit être maintenue dégagée autour de la buse. Dans la direction du jet de chaque trou de buse, un cylindre d'un diamètre de 10 % de la distance d'évaporation doit être maintenu dégagé sur toute la distance d'évaporation. Seuls les objets isolés ayant une petite section transversale sont autorisés.	

	VdS 2381 / CEA 4045 (agents halocarbonés)	VdS 2380 / CEA 4008 (gaz inertes)
Confinement des allées froides/chaudes	Le local, le faux plancher, le faux plafond et les zones de confinement doivent être équipés d'un nombre suffisant de buses pour assurer une concentration homogène. Il est également possible de fournir à VdS la preuve de la répartition requise de l'agent d'extinction. Dans certaines conditions, il n'est pas nécessaire d'avoir des buses d'extinction dans la zone de confinement. Exigences relatives à la climatisation : conception redondante de la climatisation ; alimentation électrique de secours de la climatisation ; maintien de l'intégrité du circuit sur une période d'au moins 30 minutes ; la climatisation doit être arrêtée immédiatement après la fin du temps de décharge ; échange de signaux (par exemple, défaut et fonctionnement) entre la climatisation et le système d'extinction d'incendie.	
Particularités	Il existe un risque d'endommagement du matériel informatique, dû notamment à la pression acoustique ou la fréquence des dispositifs d'alarme. Les mesures possibles pour réduire ces effets sont les suivantes : pression acoustique ; dispositifs d'absorption sur la buse ; dispositifs d'absorption de la pression acoustique sur les dispositifs d'alarme pneumatiques ; confinement adéquat de l'équipement informatique avec dispositif d'absorption acoustique ; utilisation adéquate d'autres disques durs (par ex. SSD) ; mesures de construction pour la réduction du bruit.	

* Notez que la plupart des normes n'autorisent pas l'utilisation concomitante d'agents différents pour une même zone protégée.

7. Conclusion

Le rapport aide à comprendre l'impact du flux d'air sur un système d'extinction à agent propre, ainsi que la manière dont il peut être utilisé à des fins positives – en améliorant les performances de protection contre l'incendie – comme ce qui est probable. Il convient d'être prudent afin d'éviter toute utilisation abusive, par exemple en pratiquant une réduction des coûts pour remporter un projet au détriment de la sécurité ou de l'efficacité du système.

En général, la circulation continue de l'air n'a pas eu de conséquences négatives sur les performances du système d'extinction.

Faut-il s'attendre à ce que les équipementiers obtiennent de nouvelles listes d'approbation de produits et réécrivent leurs manuels de conception pour tenir compte des conclusions de ce rapport ? C'est peu probable. Il y a trop de variables, aucune méthode d'essai éprouvée ou approuvée, et le coût de ces essais serait important, voire prohibitif. Toutefois, en Europe, cela n'empêchera pas la conception d'un système sur mesure, en utilisant l'application pratique des conclusions du rapport, à condition que l'accord des parties prenantes le permette.

Il appartient à l'équipe de conception de travailler ensemble, y compris avec les parties prenantes essentielles et les autorités compétentes, afin d'adopter une approche globale et appropriée. Il s'agit d'optimiser la conception du système, dans le cadre d'un fonctionnement habituel, ainsi que dans le cadre de la gestion des incidents et des situations de crise, afin de formuler une solution acceptable. Le rapport FIA/FSSA et le présent document d'Euralarm devraient contribuer à cette discussion, et l'ensemble des résultats des essais figurant dans le rapport, présentés sous forme de tableaux aux pages 15 et 16 pour les configurations d'allées froides et à la page 25 pour les configurations d'allées chaudes, avec des graphiques à l'appui et des informations à la page 35, apporteront une aide précieuse.

8. Bibliographie

- Rapport de recherche publié en novembre 2023 par la Fire Industry Association (FIA) et la Fire Suppression

Systems Association (FSSA) : "Effect of High Airflow and Aisle Containment on Clean Agent System Performance in Data Centres" ([Télécharger le rapport](#))

- EN 15004 : Installations fixes de lutte contre l'incendie – Installations d'extinction à gaz
- ISO 14520 : Systèmes d'extinction d'incendie utilisant des agents gazeux
- VdS 2381/CEA 4045 Fire Extinguishing Systems using Halocarbon Gases
- VdS 2380/CEA 4008 Fire Extinguishing Systems Using Non-Liquefied Inert Gases
- NFPA 2001 Standard on Clean Agent Fire Extinguishing Systems

Date de publication : 12 septembre 2024

euralarm

Euralarm
Gubelstrasse 22
CH-6301 Zug (Suisse)

Numéro de registre du commerce suisse: CHE-222.522.503

E secretariat@euralarm.org

W www.euralarm.org

