

SAVOIR FAIRE

Vu sur: <http://conseils.xpair.com/>

Generfeu

Chauffage des locaux de grands volumes



SOMMAIRE

1 - APPROCHE TECHNIQUE	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
1. Chauffage des grands volumes tertiaires et industriels.....	3
2. Chauffage par convection.....	4
3. Chauffage par rayonnement.....	4
4. Chauffage grand volume : 7 critères de choix.....	5
5. Vue générale d'un système de chauffage grande hauteur.....	7
6. Différents systèmes de chauffage	7
7. La modulation de puissance de chauffage	9
2 - FAQ	11
Aérothermie, chauffage grande hauteur, stratification d'air,	11
3 - ASPECTS REGLEMENTAIRES	14
Principaux textes réglementaires chauffage	14
4 - REGLES ET OUTILS DE CONCEPTION ET DE REALISATION	15
1. Les étapes pour réaliser un projet de chauffage	15
2. Soumettez votre projet de chauffage.....	15
5 - PRODUITS RECOMMANDES	16
1. Tubes radiants	16
2. Rideaux d'air chaud	18
3. Aérotherme gaz modulant condensation.....	19
4. Aérotherme Inoxair A10 Hélicoïde.....	21
5. Ventilo-convecteur gaz	22
6. Générateur d'air chaud gaz ou fioul à haut rendement	23
7. Brasseurs d'air	24

1 – APPROCHE TECHNIQUE

1. Chauffage des grands volumes tertiaires et industriels

La notion de locaux de grands volumes est liée à la surface et à la hauteur du bâtiment, ainsi qu'à l'activité de type industrielle ou tertiaire.

On entend par activité tertiaire les surfaces de vente, les halls d'exposition, les salles de sport. L'activité industrielle étant celle liée à la fabrication, production, assemblage, manutention, ..., les occupants exerçant une activité professionnelle.

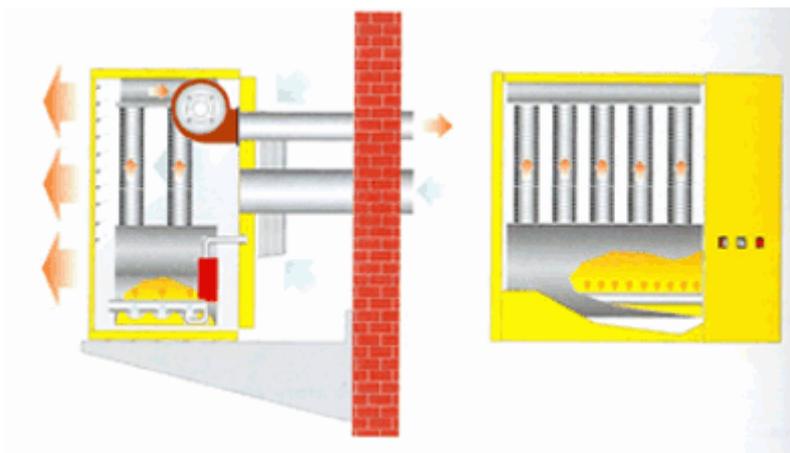
Ces locaux peuvent être chauffés par 2 principes différents :

- La convection : le chauffage par convection étant lié au mouvement de l'eau qui est chauffée.
- Le rayonnement : le chauffage par rayonnement agissant plus sur les surfaces (hommes ou machines) que sur le chauffage de l'air.



Les exemples de chauffage ci-dessus et ci contre montrent un hall de maintenance et un showroom automobiles où les conditions de confort doivent être assurées pour les travailleurs et pour le public.

2. Chauffage par convection



La convection est un transport de chaleur par le mouvement (des molécules) de l'air. Elle se produit dans un milieu qui n'est pas en équilibre de température.

Le chauffage par convection consiste à chauffer l'air ambiant et le maintenir à la température souhaitée. L'air chaud produit par un générateur est mélangé à l'air ambiant qui transmet à son tour son énergie aux éléments à chauffer (murs, machines, occupants...). Il agit sur le facteur le plus simple pour améliorer le confort : la température de l'air. Le chauffage à air chaud nécessite des bâtiments bien isolés et d'une bonne étanchéité afin de limiter les déperditions et les fuites d'air chaud à l'extérieur. Du fait du phénomène de stratification, il convient d'apporter une attention particulière aux bâtiments de hauteur importante.

3. Chauffage par rayonnement

Le rayonnement consiste à chauffer une masse pour qu'elle émette un rayonnement infrarouge. Les ondes électromagnétiques se répartissent en intensité variable en fonction des longueurs d'ondes.

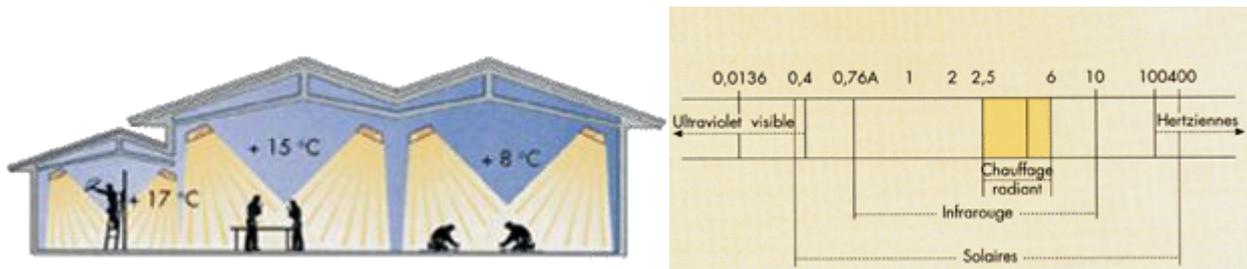
Plus la température de l'émetteur est élevée, plus la longueur d'onde est faible donc plus le rayonnement est pénétrant.

Absorption en surface : λ supérieur ou égal à 5μ Absorption par l'épiderme et le derme : $1,5 \mu$ inférieur ou égal à λ inférieur ou égal à 5μ

Absorption en profondeur : $0,76 \mu$ inférieur ou égal à λ inférieur ou égal à $1,5 \mu$

Radiant lumineux température de surface environ 900°C , longueur d'onde entre $1,5$ et $2,5 \mu$ tube radiant sombre température de surface inférieur à 600°C (350°C en moyenne sur la longueur du tube) longueur d'onde entre $2,5$ et 10μ (longueur moyenne $4,5 \mu$).

On s'attache en rayonnement à chauffer les hommes et les machines plus que l'air ambiant. Le rayonnement privilégie le chauffage des surfaces au détriment du volume, d'où une sensation de confort excellente pour une température d'ambiance moindre. Il permet des niveaux de confort différents par zone. Ceci est la base de l'économie d'exploitation du procédé.



Ondes électromagnétiques (longueurs d'ondes en μ)

4. Chauffage grand volume : 7 critères de choix

Une installation de chauffage se détermine en fonction des différents critères économiques, structurels et environnementaux suivants :

1. Caractéristiques du bâtiment :

- Neuf
- Rénovation

Critères importants : l'isolation, l'étanchéité et l'inertie du bâtiment influenceront sur le choix du système de chauffage.

2. Type d'activité :

- Production
- Surface de vente alimentaire ou non alimentaire
- Stockage
- Ateliers
- Halls d'expo
- Salles de sport

Critères importants : coller au mieux au confort requis ou à l'activité pratiquée (température, déplacement d'air, exigences sur les matériaux ou machines...) La fréquence d'utilisation va aussi conditionner le choix du type de chauffage.

3. Confort, hygiène et sécurité :

- Température
- Qualité d'air
- Réglementation
- Renouvellement d'air

Critères importants : optimiser et sécuriser les conditions de travail ou d'occupation des locaux. Exemple : choisir un système qui permet le rejet des gaz de combustion à l'extérieur.

4. Occupation des locaux :

- Utilisation des locaux (cf. type d'activité)
- Répartition et densité des postes de travail
- Fréquence d'occupation

Critères importants : l'occupation ponctuelle et partielle d'un gymnase privilégie un système de chauffage par zone avec une montée en température rapide.

5. Critères économiques :

- Coût d'acquisition
- Consommation
- Entretien

Critères importants : selon la géométrie du bâtiment, son isolation et étanchéité, la solution la plus économique à l'acquisition peut s'avérer la plus coûteuse en exploitation et en entretien. Exemple : aérothermes gaz dans un bâtiment non isolé de grande hauteur engendrera stratification et inconfort ainsi qu'un coût énergétique très important.

6. Ecologique :

- Rejet atmosphérique dont Co2, Nox, particules pour Fod...

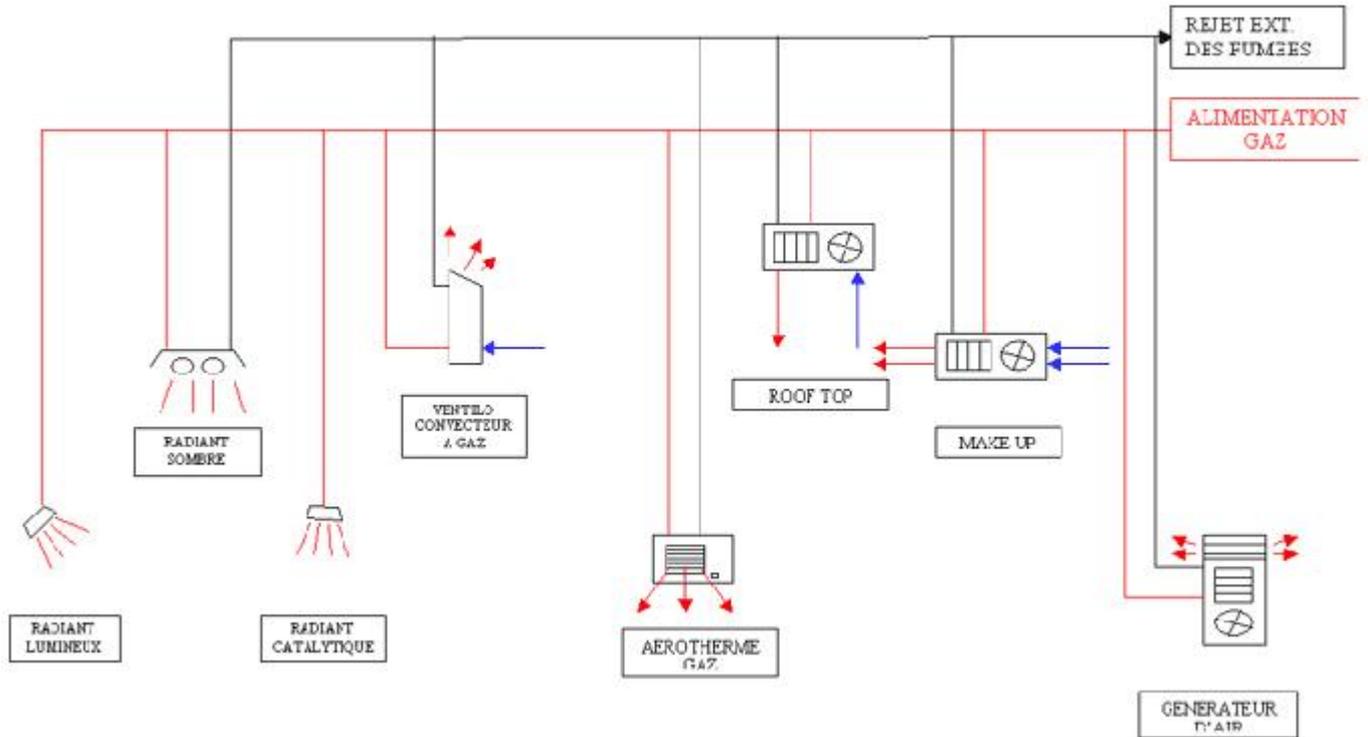
Critères important : sur le plan réglementaire, les exigences sont désormais environnementales et limitent le taux de CO2 et de Nox des appareils de chauffage.

7. Energie disponible :

- gaz de réseau
- propane
- fuel

Critères importants : selon l'énergie disponible et son coût, le choix ira vers des appareils de chauffage dont la technicité garantit une consommation la plus basse possible (brûleur modulant, échangeur à condensation...)

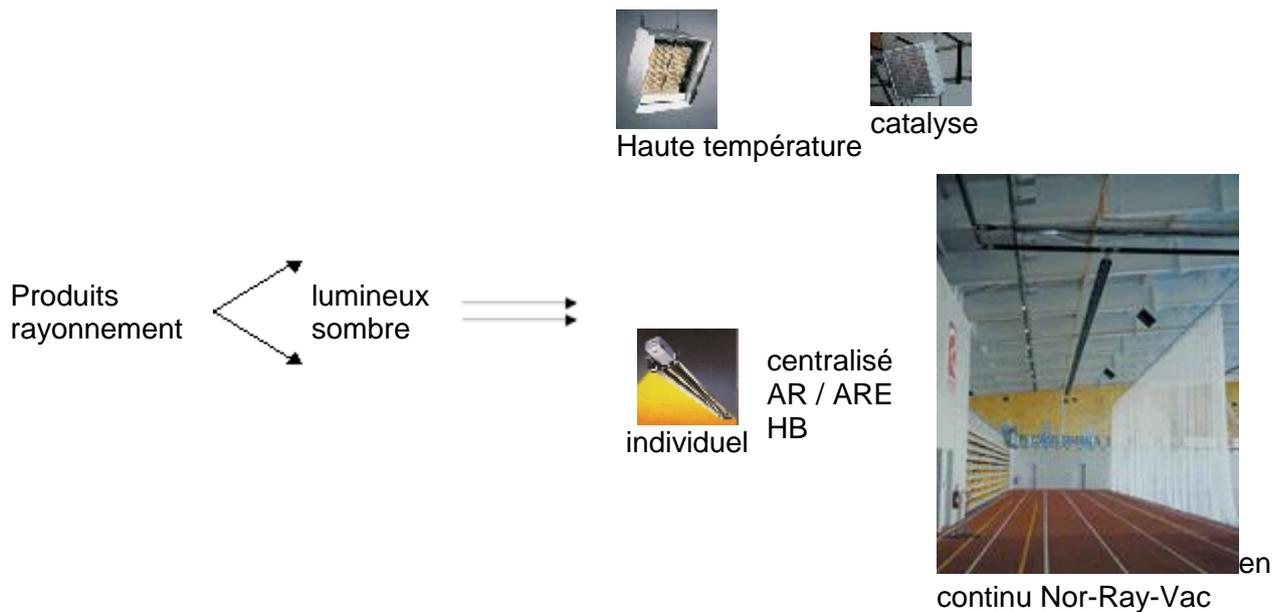
5. Vue générale d'un système de chauffage grande hauteur



Typologie des systèmes

Bien noter que ces produits ont l'avantage d'être sans chaudière et sans circuit d'eau.

6. Différents systèmes de chauffage



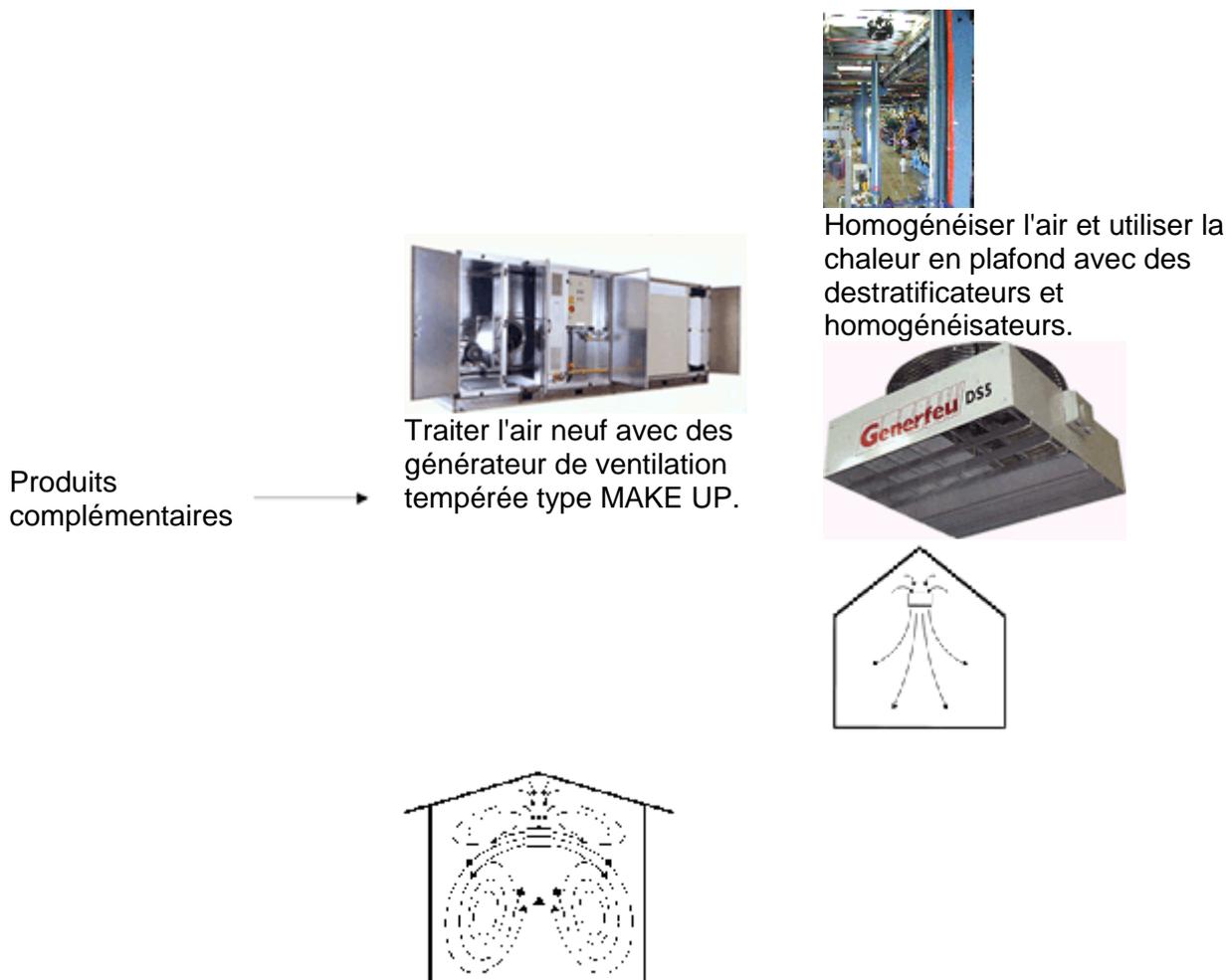
Commentaires : panneau rayonnant lumineux haute température: la combustion du gaz se fait à la surface d'une structure en céramique. Pour les produits rayonnants dits sombres, la combustion n'est pas visible, le tube radiant reste noir. Bien noter que ces produits ont l'avantage d'être sans chaudière et sans circuit d'eau.

Applications : pas de déplacements, chauffage localisé : ATELIERS, LOCAUX DE TRAVAIL, COMMERCE, INDUSTRIE ...



Commentaires : les produits de convection génèrent des mouvements d'air et chauffent l'air en le brassant. L'adjonction d'un réseau de gaines permet de diffuser le chauffage en le canalisant.

Applications : LOCAUX DE TRAVAIL, COMMERCES, INDUSTRIES, ... Bien noter que ces produits sont sans chaudière et sans circuit d'eau.



Commentaires : ces produits utilisés indépendamment des générateurs de chauffage ou en complément, viennent résoudre des compléments d'air neuf dans des locaux où les extractions sont (cas des MAKE UP) ou bien agissent en récupération d'énergie comme les stratificateurs.

Applications : pour la compensation de grandes quantités d'air neuf due aux extractions importantes : les MAKE UP type DF de 5000 à 80 000 m³/h.
Pour l'homogénéisation : les ELITURBO pour 200 à 250 m² de surface à traiter.
Pour les destratificateurs : les DS pour des hauteurs de 5 à 15 m.

LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES FIGURENT EN FIN DE DOSSIER DANS LE CHAPITRE V "PRODUITS RECOMMANDES".

7. La modulation de puissance de chauffage

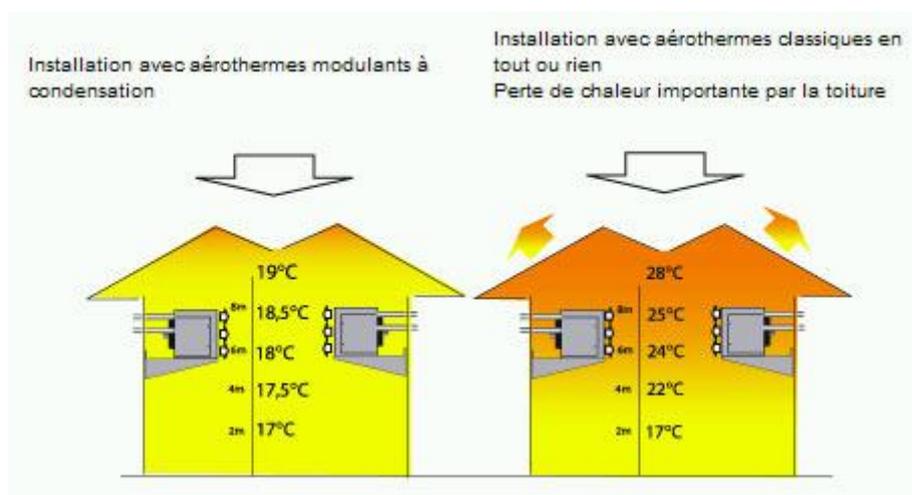
Selon la norme européenne EN1020, un appareil modulant se distingue d'un appareil tout-ou-rien ou multi-allures (2 allures le plus souvent) par une variation continue de puissance entre sa puissance nominale et sa puissance minimale.

L'ajustement précis de la puissance de l'appareil permet de réduire le nombre de cycles d'allumages (« trains de chauffe ») et ainsi de réduire le coût d'exploitation d'une installation notamment :

- Le remplacement des pièces d'usure liées à l'allumage (électrodes, électronique, transformateurs...) est réduit. C'est le plus évident, mais au delà des coûts de pièces et d'intervention générés et de la gêne occasionnée, probablement pas le plus coûteux.
- En modulation, l'installation consomme précisément le gaz nécessaire au bâtiment à l'instant donné. Dans le cas d'un appareil tout ou rien, on consomme le maximum de la puissance des appareils (on chauffe au delà du nécessaire) puis, en s'appuyant sur l'inertie thermique on rejoint la température de consigne. Ces crêtes peuvent représenter des surcoûts de gaz considérables.
- Enfin, les paramètres de fonctionnement de l'installation peuvent être stabilisés par la modulation de puissance. Par exemple, la portée d'air verticale d'un aérotherme peut-être satisfaisante à petite allure, mais insuffisante en grande allure car l'air soufflé est plus chaud. Avec la modulation, cette portée d'air verticale peut être stable, l'air soufflé étant à température constante. Il en résulte une réduction de la stratification et des factures de combustible.

Dans certains cas, la modulation est nécessaire : une installation en tout-ou-rien qui reprend de l'air stratifié soufflera de plus en plus chaud, de ce fait aura une portée d'air verticale de plus en plus réduite. Le chauffage tourne « à fond » mais ne chauffe plus que le plafond. Cette « cavitation » thermique est résolue par une modulation ad hoc.

Economie d'énergie due à la très forte réduction de la stratification thermique



La ventilation en continu liée à la modulation de la puissance du brûleur de 30 à 100 % entraîne la réduction de la stratification thermique et un très grand confort.

De plus, le brûleur modulant à condensation permet d'obtenir un rendement de combustion sur PCI pouvant atteindre 105 %.

MODULATION ET CONDENSATION = CONFORT ET ECONOMIE

2 - FAQ

Aérothermie, chauffage grande hauteur, stratification d'air, ...

Qu'est ce que le taux de brassage?

Le taux de brassage pour l'air chaud est le rapport entre le débit d'air brassé et le volume du bâtiment. Il est déterminé en fonction de la géométrie du bâtiment et du matériel de chauffage choisi. Il varie en moyenne de 2 volumes/heure(aérothermes modulants) à 5 volumes/heure (chauffage d'église). Le respect d'un bon taux de brassage conditionne une bonne homogénéité de la température d'air du volume à chauffer; et plus le taux de brassage est important, plus la montée en température du local sera rapide. Le taux de brassage est prioritaire sur le calcul des déperditions pour conditionner l'atteinte de la température de consigne.

C'est l'accumulation de couches d'air de température différentes sur la hauteur d'un bâtiment. L'air chaud a une tendance naturelle à s'élever, d'où un écart de température parfois important entre le haut et le bas d'un bâtiment. Il en résulte des pertes d'énergie inutiles. L'air chaud s'élève car, pour une même masse, il occupe un volume plus important. La stratification est donc d'autant plus grande que les écarts de température sont forts entre l'ambiance et l'air soufflé. La composante verticale du brassage va permettre de minorer cette stratification. Plusieurs types d'appareils permettent d'éviter une trop forte stratification :

- L'utilisation d'appareils de chauffage par rayonnement : le rayonnement limite la stratification, d'où destratification possible mais limitée et non perturbante si la vitesse de l'air est < 0,1 m/s.
- L'utilisation d'appareils à air chaud modulants, qui combinent des températures de soufflage plus faibles et des temps de soufflage plus longs.
- L'utilisation d'aérothermes à soufflage verticaux installés en hauteur, à condition que leur portée d'air verticale soit suffisante.
- L'utilisation de brasseurs d'air

L'évacuation des gaz de combustion est-elle toujours obligatoire ?

Non, mais il est toujours préférable d'évacuer les gaz de combustion à l'extérieur, même quand la réglementation ne l'impose pas. En effet, la vapeur d'eau contenue dans les gaz de combustion va se condenser sur les parois froides (pont thermique). Contenance en eau des fumées par kW installé : Gaz naturel : 145 gr / kW Propane : 116,5 gr / kW

Sans raccordement des fumées, un renouvellement d'air est fortement conseillé, voire obligatoire (pour les ERP, 10 m³/h par kW installé). Mais cette ventilation est source de déperditions supplémentaires, donc augmente le coût d'exploitation du chauffage. Il est important de noter que les appareils certifiés avec leur système d'évacuation des gaz de combustion (aérothermes...) doivent être installés en utilisant les conduits prévus.

Que veut-on dire par la couverture ou l'éclairage des radiants ?

C'est la zone de couverture au sol du tube radiant où l'influence de son rayonnement assure le chauffage. Le chauffage par tube radiant est directif, seules les surfaces " éclairées ", c'est à dire situées dans l'angle de rayonnement sont chauffées. La disposition des tubes radiants dans un bâtiment doit tenir compte d'une hauteur de recouvrement des zones éclairées à 1,5 m minimum.

A quoi sert la portée d'air des aérothermes ?

La portée d'air d'un aérotherme est la distance que parcourt le flux d'air chaud depuis l'appareil à un delta T donné. La portée d'air est liée à la vitesse, à la température de sortie de l'air et à la géométrie du diffuseur. Chaque aérotherme est conçu pour avoir une portée maximum avec une vitesse d'air acceptable pour l'utilisateur. La gêne provoquée par une vitesse d'air trop importante se caractérise par une sensation de frais quand on est placé dans le flux d'air, et les poussières mises en déplacement peuvent nuire à la qualité de l'ambiance. La vitesse de l'air influe sur le niveau sonore de l'appareil. Il faut veiller lors de l'implantation des aérothermes que le flux d'air balaye bien toute la surface du bâtiment en soufflage horizontal.

Pour des aérothermes suspendus au plafond en soufflage vertical, la portée d'air est réduite, l'air chaud ayant naturellement tendance à aller de bas en haut (à contre courant).

Comment résoudre le chauffage de zone ?

Il n'est pas toujours nécessaire de chauffer un bâtiment dans son intégralité. (Par exemple chauffage de postes de travail) La solution pour chauffer une ou plusieurs zones dans un grand volume est le rayonnement. Le rayonnement sera de type sombre ou lumineux en fonction de différents paramètres comme le degré d'isolation thermique, la présence de mouvement d'air (courant d'air) et de la température exigée pour cette zone... Dans un même local, plusieurs températures de chauffage sont possibles dans des zones différentes.

Quelles sont les contraintes réglementaires pour le chauffage dans les entrepôts couverts ?

Si les matériaux stockés sont incombustibles, il n'y a pas de restrictions particulières quant aux différents procédés de chauffage à mettre en œuvre. Entrepôts couverts considérés comme installations classées pour la protection de l'environnement sous la rubrique 1510 de la nouvelle nomenclature : Dans le cas d'entrepôts de stockage de matières, produits ou substances combustibles, toxiques ou explosives en quantité supérieure à 500 tonnes et :

- Si son volume est supérieur ou égal à 50 000 m³, ils sont soumis à autorisation.
- Si le volume du bâtiment est supérieur ou égal à 5 000 m³ et inférieur à 50 000 m³, ils sont soumis à déclaration à l'exception : des entrepôts utilisés au stockage exclusif d'une catégorie de matière, produit ou substance relevant de la précédente nomenclature, des bâtiments destinés exclusivement au remisage des véhicules à moteur et de leur remorques, des établissements recevant du public.

Le chauffage d'un bâtiment de stockage soumis à déclaration ou autorisation est défini par l'article 20 de l'arrêté du 5 août 2002 : Dans le cas d'un chauffage par air chaud pulsé de type indirect produit par un générateur thermique, toutes les gaines d'air chaud sont réalisées en matériaux M0 (y compris le calorifuge). Des clapets coupe feu sont installés si les gaines traversent un mur coupe-feu entre deux cellules.

Quels sont les critères de choix entre du radiant lumineux ou du radiant sombre ?

	LUMINEUX	SOMBRE
Température d'émission	élevée	douce
Surface de couverture	moyenne	élevée
Raccordement des fumées	Impossible	possible
Rendement de rayonnement	Fort	Moyen
Chauffage de poste de travail	Bien	Moyen
Bâtiment mal isolé et de grande hauteur	Bien	Moyen

Qu'est-ce que le rendement de rayonnement ?

C'est le rapport de la quantité de chaleur rayonnée sur la quantité de chaleur totale. Par conséquent, plus la température de l'élément rayonnant est élevée, plus le rendement est important. Le rendement de rayonnement d'un tube radiant diminue avec l'augmentation des pertes par convection. Ces pertes sont fortement diminuées avec l'utilisation d'embouts de réflecteurs (tube type AR), ou l'utilisation de tube isolé de type Optima.

3 - ASPECTS REGLEMENTAIRES

Principaux textes réglementaires chauffage



Les principaux textes réglementaires en matière de chauffage sont applicables. Il est de plus recommandé de consulter les règles d'application notamment dans le cas de projets dans les lieux de travail où la CRAM fixe les prérogatives.

La RT 2012 impose un niveau basse consommation pour tout bâtiment neuf ayant un permis de construire déposés après les dates ci-après. Les délais officiels, selon le décret et arrêté du 27 octobre 2010, sont les suivants :

- Bâtiments neufs de bureaux, d'enseignement primaire et secondaire, d'accueil de la petite enfance, cités universitaires, foyers de jeunes travailleurs, bâtiments neufs résidentiels en zone ANRU : **pour un permis de construire déposé après le 28 octobre 2011.**
- Logements individuels et collectifs, bâtiments résidentiels autres que cités ci-dessus : **pour un permis de construire déposé avant le 1^{er} Janvier 2013.**

Autant dire que les projets actuels de construction neuve partent d'ores et déjà sur cette base. Comment consommer moins de 50 kWh(ep)/m².an ? Comment produire le moins possible en chauffage, et en climatisation ?

Seules les solutions à haute efficacité énergétique peuvent répondre à ces nouveaux seuils de consommation dit **BBC**. Dans le cas du chauffage de grandes hauteurs, les enjeux énergétiques sont importants. Et l'isolation des structures doit conduire à des équipements thermiques encore plus performants et moins gourmands en énergie, que cela soit en électricité ou en gaz condensation.

DTU (cahiers des clauses techniques qui définissent les conditions d'exécution des installations)
[Accédez directement aux DTU](#)

NFC 1500-10 (règles et normes pour les installations électriques)

Réglementation incendie dans les Etablissements Recevant du Public (ERP)

Arrêté du 5 août 2002 pour la protection de l'environnement

La réglementation du travail CRAM (conditions d'ambiance, renouvellement et qualité d'air)

Demandez un extrait à l'équipe technique de GENERFEU en précisant votre demande dans le cadre ci-contre colonne de droite.

4 - REGLES ET OUTILS DE CONCEPTION ET DE REALISATION

1. Les étapes pour réaliser un projet de chauffage

Calculez des besoins en chauffage (déperditions du bâtiment) :
Dans ce calcul, on tient compte :

- Des déperditions statiques : connaître les caractéristiques géométriques et physiques du bâtiment.
- Des déperditions volumiques : connaître le renouvellement d'air du bâtiment, la fréquence d'ouverture des portes, les extractions d'air éventuelles, l'étanchéité du bâtiment.
- De coefficients de majoration appliqués pour les grandes hauteurs de bâtiment, pour l'intermittence et la mise en régime de l'installation de chauffage.

Du type de solution technique de chauffage la plus appropriée, tube radiant ou air chaud.

Contactez l'équipe technique de GENERFEU en précisant votre demande dans le cadre ci-contre colonne de droite.

2. Soumettez votre projet de chauffage

Les ingénieurs et techniciens de GENERFEU vous aident dans l'élaboration de votre projet.



5 - PRODUITS RECOMMANDÉS

1. Tubes radiants

Tubes radiants esthétiques

TUBES RADIANTS OPTIMA



La conception technique du tube radiant Optima permet une utilisation dans des conditions exigeantes, comme celles dues aux grandes hauteurs.

Sa carrosserie est disponible en blanc ou en noir.

Le modèle Optima permet d'économiser jusqu'à 30% d'énergie par rapport aux solutions classiques. Sa conception spécifique permet de répondre aux exigences des bâtiments de grand volume : commerciaux, tertiaires et industriels.

Tubes radiants "Compact"

TUBES RADIANTS GAZ COMPACT VISION



Sa conception révolutionne le chauffage par tube radiant. Il conjugue esthétique, compacité, efficacité. Compact Vision est livré tout assemblé. Il est le premier tube radiant "prêt à poser".

Son diffuseur spécifique assure une large répartition du rayonnement dans la zone à chauffer. Compact Vision assure un confort remarquable, tout en garantissant des économies d'énergies importantes.

Le tube radiant Compact-Vision prend toute sa place dans une salle de sport, un hall d'exposition. Sa dimension esthétique l'associe aux projets des plus ambitieux. L'intégration des tubes radiants Compact-VISION est facilitée par ses faibles dimensions. Un diffuseur spécifique assure une répartition large du rayonnement sur toute la zone chauffée.

Tubes radiants haut rendement

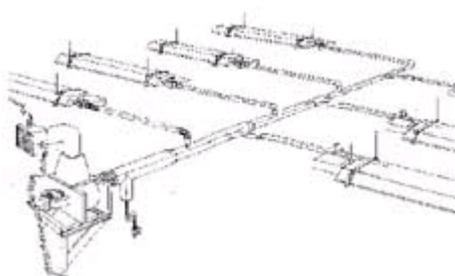
TUBE RADIANT GAZ VS



Le tube radiant VS est équipé d'un brûleur avec une tête de combustion très silencieuse et d'un extracteur à turbine de refroidissement interne.

Dans tous les cas, nous préciser la NATURE DU GAZ
Alimentation électrique des appareils en MONO 220 V avec
NEUTRE OBLIGATOIRE et TERRE.

TUBE RADIANT GAZ VS - EXTRACTION CENTRALISEE



L'évacuation des produits de combustion se fait par un réseau de conduit en aluminium (qualité A5) raccordé à un extracteur. Le circuit d'évacuation est parfaitement étanche (pas de montage avec anti-refouleur ou de pièce de dilution). Ce qui limite les risques de corrosion et réduit le diamètre des gaines. L'alimentation électrique doit comporter un neutre non impédant (régime TT).

Tubes radiants continus

NOR RAY VAC



Spécialement étudié pour un environnement haute technologie dans des bâtiments industriels et commerciaux, le système NOR-RAY-VAC "LR" offre tous les avantages d'un système de chauffage par rayonnement et permet de garder les très bonnes qualités esthétiques demandées pour l'équipement intérieur des bâtiments modernes. Son rayonnement en continu offre une grande homogénéité de confort.

La gamme NOR-RAY-VAC "LR" est composée d'un tube radiant en continu, léger et chauffé par les gaz brûlés à haut rendement montés en série sur les lignes.

Le système fonctionne en dépression et utilise un pressostat de contrôle sur l'air combiné à la vanne gaz. Il en résulte une combustion parfaite qui assure des performances optimales en matière de rendement, fiabilité et sécurité. Le volume total n'a pas à être chauffé. Les ouvertures de porte entraînent une perte de chaleur moins importante qu'avec un système de chauffage convectif. Pour une même température de confort, la température de l'air avec le système NOR-RAY-VAC est moins élevée qu'avec des systèmes convectifs.

2. Rideaux d'air chaud



Les **rideaux d'air AC ELECTRIQUE** ont été conçus pour être placés au mur d'un commerce ou magasin, devant les portes vitrées. Le profil semi-circulaire et la gamme des finitions font des rideaux d'air AC une addition esthétique à l'intérieur du bâtiment. Plusieurs unités peuvent être liées ensemble pour avoir l'aspect d'une unité continue.



Les **rideaux d'air AC AMBIANT** ont été conçus pour être placés au mur d'un commerce ou magasin, devant les portes vitrées. Le profil semi-circulaire et la gamme des finitions font des rideaux d'air AC une addition esthétique à l'intérieur du bâtiment. Plusieurs unités peuvent être liées ensemble pour avoir l'aspect d'une unité continue.



Les **rideaux d'air encastrables ACR ELECTRIQUES** ont été conçus pour être discrètement placés dans un plafond suspendu d'un commerce ou magasin, créant des conditions de confort pour les clients et les employés, en fournissant un puissant flux d'air descendant chaud.



Les **Rideaux d'air industriels AB** agissent comme de véritables barrières thermiques, réduisant ainsi les coûts énergétiques tout en augmentant le niveau de confort. C'est l'assurance de maintenir dans vos locaux l'air chaud ou frais quelque soit la fréquence et la durée d'ouverture des portes. Les appareils AB peuvent être installés dans des bâtiments neufs ou existants et sont appropriés dans les bâtiments industriels, hangars, entrepôts, lieux de stockage frigorifiques.

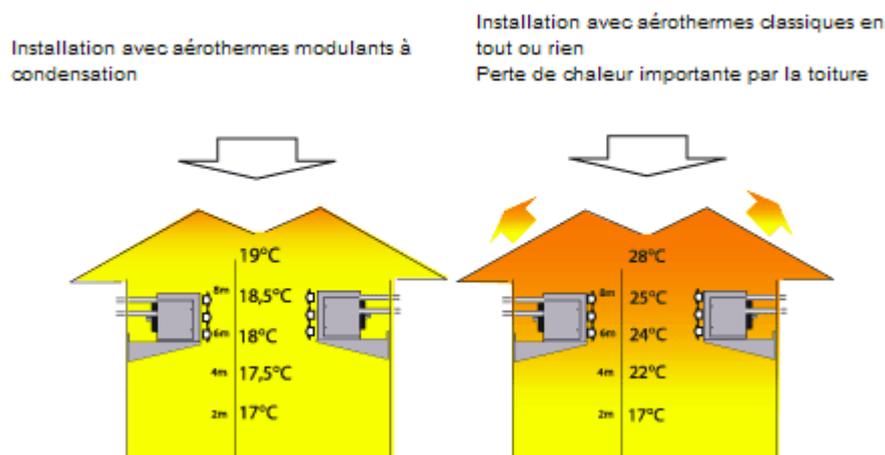
3. Aérotherme gaz modulant condensation

AEROTHERMES MODULANT - PC0 - CONDENSATION



L'aérotherme modulant à condensation PCO est le seul appareil équipé d'un brûleur modulant à pré-mélange qui fonctionne en continu sur une plage de modulation. Cet appareil offre des niveaux de **rendements élevés jusqu'à 105% sur PCI** (Pouvoir calorifique inférieur). La ventilation en continue liée à la modulation de la puissance du brûleur de 30 à 100% entraîne la **réduction de la stratification thermique** et un **très grand confort**.

Seule cette technologie permet d'obtenir des rendements en modulation aussi élevés et d'apporter une **économie d'énergie qui peut atteindre 50%**. Economie d'énergie due à la très forte réduction de la stratification thermique.



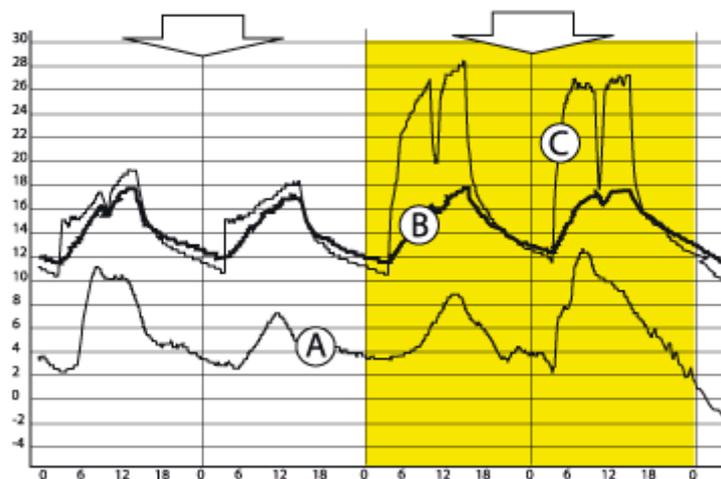
La ventilation en continu liée à la modulation de la puissance du brûleur de 30 à 100 % entraîne la réduction de la stratification thermique et un très grand confort. De plus, le brûleur modulant à condensation permet d'obtenir un rendement de combustion sur PCI pouvant atteindre 105 %.

MODULATION ET CONDENSATION = CONFORT ET ECONOMIE

Résultat d'un test effectué pendant 15 semaines (exemple sur 4 jours)

Installation avec aérothermes modulants à condensation

Installation avec aérothermes classiques en tout ou rien
Perte de chaleur importante par la toiture



Courbe A: température extérieure
Courbe B: température ambiante h=1,5 m
Courbe C: température au plafond h=8 m

La différence de température entre l'ambiance à 1,5 m et celle du plafond à 8 m n'excède pas 2°C avec les aérothermes modulants à condensation, alors que cette différence atteint 10°C en fonctionnement en tout ou rien.

La conséquence de cette importante différence de température en toiture se traduit par une consommation de gaz supérieure de 52 %.(Deux premiers jours 93 m³ de gaz, deux derniers jours 193 m³ de gaz. Différence 100 m³)

ECONOMIE D'ENERGIE : 51,9%

Combustion optimale : la proportion air/gaz est toujours la même quel que soit le pourcentage de modulation du brûleur.

- Brûleur à pré-mélange régulé électroniquement.
- Fonction de modulation contrôlée par microprocesseur
- Stratification réduite de l'air
- Brûleur à pré mélange avec Nox inférieur à 30 ppm, CO = 0
- Echangeur et chambre de combustion en acier inox garantis 10ans
- Variation continue de la puissance selon EN 1020
- Réglage continu de l'air de combustion
- Combustion étanche
- Réarmement à distance des sécurités

L'alimentation électrique doit comporter un neutre non impédant (régime TT)

4. Aérotherme Inoxair A10 Hélicoïde



Equipé d'un brûleur à pré mélange, Inoxair A10 offre la combustion la plus propre de sa catégorie: Nox inférieur à 50ppm, CO =1 (classe 4 selon norme EN 1020). Rendement de combustion jusqu'à 92% sur PCI. L'échangeur et la chambre de combustion sont construits en acier inoxydable AISI430 et AISI441, ce qui lui confère ces niveaux de performance élevés pour longtemps.

Compact et esthétique l'aérotherme A10 se raccorde facilement : sorties de fumées et entrée d'air comburant au choix sur le dessus ou à l'arrière de l'aérotherme

- Performance avec 92% de rendement
- Echangeur, chambre de combustion et brûleur Inox garantis 10 ans
- Allumage électronique
- Combustion étanche
- Voyants et réarmement commande en façade
- Double électrovanne gaz
- Contrôle de flamme par sonde d'ionisation
- Carrosserie laquée blanc

Utilisable en milieu industriel ainsi qu'en ERP (jusqu'à 35 KW), la série A10 est disponible de 18 KW à 64 KW

L'alimentation électrique doit comporter un neutre non impédant (régime TT)

Modèle aérotherme centrifuge sur demande.

5. Ventilateur-convecteur gaz



La facilité d'installation d'un convecteur, le confort et l'économie du gaz

Esthétique, le ventilateur-convecteur FULL s'intègre facilement grâce à son design soigné, ses petites dimensions et sa finition carrosserie laquée blanche.

Le FULL sait aussi être discret à l'extérieur grâce à sa micro-ventouse (diam 50 mm).

Ses fonctions de ventilation et de saturateur permettent d'offrir le meilleur des confort que puisse vous offrir la chaleur gaz. Economique, son rendement atteint 91%; il permet de réduire l'accumulation d'air chaud dans les hauteurs grâce à sa ventilation. De plus l'allumage électronique évite d'avoir une veilleuse allumée en permanence.

L'extraction mécanique des fumées, la construction du brûleur, de l'échangeur et de la chambre de combustion en acier inoxydable vous assurent des années de tranquillité, même les jours de grand vent. Facile à installer, le FULL pèse moins de 35 kg et sa micro-ventouse en diamètre 50 mm résout presque tous les problèmes de percement.

- Vanne basse tension silencieuse 2 allures.
- Régulation avec une sonde NTC (précision accrue).
- Allumage du brûleur signalé par diode rouge (allumage continu), ainsi qu'une mise en défaut (clignotement)
- Carte électronique offrant 3 tentatives d'allumage.
- Cycle temporisé : 60 secondes de temporisation de l'allumage brûleur en petite allure à celui de grande vitesse de ventilation
- Passage automatique en petite allure et petite vitesse pour une température de consigne de 1°C
- Arrêt de la ventilation 60 secondes après l'arrêt du brûleur.

6. Générateur d'air chaud gaz ou fioul à haut rendement



Chambre de combustion



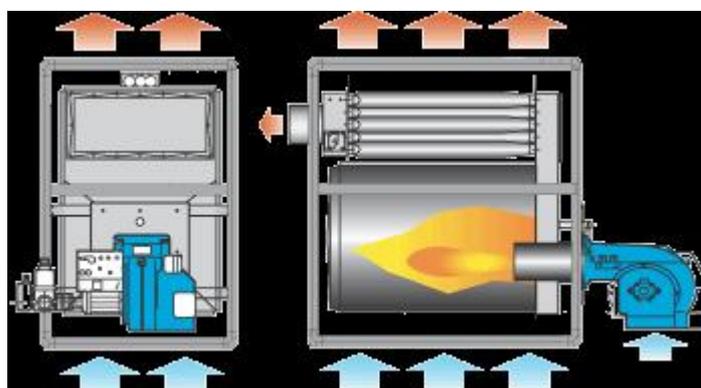
Brûleur

Le générateur intérieur d'air chaud PKA se compose d'un ensemble chambre de combustion/échangeur en acier inoxydable **garanti 10 ans**.

La conception robuste et la longévité des générateurs d'air chaud GENERFEU en font une solution de chauffage économique pour un investissement limité.

Equipé indifféremment d'un brûleur **gaz** ou **fioul**, la conception du foyer à triple parcours permet des rendements supérieurs à 94%.

Le Générateur intérieur PKA existe en deux modèles : le modèle **horizontal** ou le modèle **vertical**.



La puissance de la Gamme de générateur PKA s'échelonne sur 13 niveaux qui vont de **28 à 1000 KW**.

Le générateur peut être équipé d'un **plénum de soufflage** tri-directionnel ou utiliser un réseau de distribution par **gaine**.

L'**entretien** de l'échangeur est facilité grâce à une trappe d'accès en façade du générateur. La construction du châssis en profilé d'aluminium extrudé garantit une grande rigidité au générateur.

Chaque groupe de ventilation est entraîné par un moteur électrique (protection IP 54). La transmission se fait par l'intermédiaire de poulies et courroies (sauf PKA 32 et 35 à entraînement direct).

L'habillage des générateurs est réalisé par des panneaux double peau épaisseur 25mm, isolé par de la laine de verre (32kg/cm²). Cette construction filtre une grande partie des niveaux sonores de fonctionnement, et contribue à abaisser le niveau de dB du Générateur.

L'armoire électrique montée sur le générateur comprend toutes les protections électriques et les éléments de sécurité thermique.

Chaque générateur peut être équipé de nombreuses options à la demande (Moteur 2 vitesses, pression renforcée, caisson de mélange, filtres, ...)

7. Brasseurs d'air

Compléments indispensable à toute installation de chauffage par air chaud.

Brasseur d'air Eliturbo



Son rôle est avant tout préventif : il réalise un faux plafond virtuel en équilibrant température et pression. Disponible avec sens de rotation opposés, il accélère l'homogénéisation de l'air.

Généralant une faible vitesse de l'air, c'est le complément idéal d'une installation en complément de brassage lorsque l'on cherche le maximum de confort.

Destratificateur DS



Son rôle est avant tout curatif, la montée en température du point haut du bâtiment déclenche son fonctionnement. Cet appareil s'applique à des locaux de moyenne et grande hauteur, même encombrés (exemple : locaux de stockage).