

# Batteries de chauffage d'air

pour atmosphères explosibles ATEX  
ou en version non-ATEX

Les batteries de chauffage d'air CETAL sont particulièrement fiables et robustes. Elles sont disponibles en standard ou fabriquées selon spécifications.

## Avantages

- Large choix de matériaux et d'options selon process et conditions d'utilisation
- Profitez de l'expertise CETAL, concepteur et fabricant d'équipements chauffants depuis bientôt 50 ans !
- Disponible en version ATEX/IECEx ou non
- La maîtrise de toute la chaîne de conception et de fabrication nous permet de vous livrer un produit parfaitement adapté à votre process



**Les batteries terminales pour gaines rectangulaires ou rondes sont constituées d'un ou plusieurs éléments blindés en acier inoxydable, ou éventuellement de résistance à ailettes, montés sur un support ou une tôle en acier galvanisé ou inox. Le raccordement électrique se fait dans un boîtier en acier protégé ou inox.**

### Applications

Ces matériels de conception robuste sont utilisés en gaine de climatisation pour assurer le chauffage de locaux industriels, avec une vitesse d'air minimum conseillée de 2 m/s.

### Secteurs industriels

- Pétrochimie
- Chimie
- Industrie agro-alimentaire
- Plastique
- Aéronautique
- Etc.

### Design de la batterie

Après avoir pris connaissance des paramètres du projet, nos experts en conception produits vous proposeront le produit le mieux adapté à votre process.

### Éléments chauffants démontables

Les éléments chauffants peuvent être démontés et remplacés si nécessaire. Ceci prolonge la durée de vie de votre batterie et optimise votre investissement.

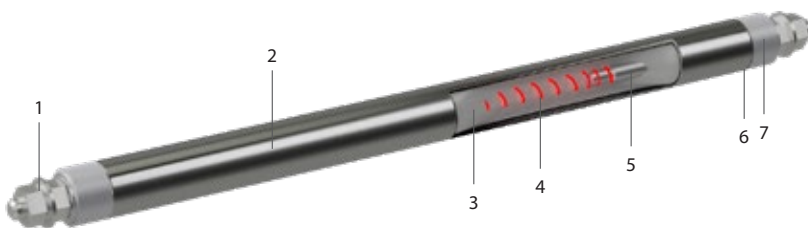
### ATEX/IECEX

Les batteries sont disponibles en version ATEX/IECEX pour les classes de température T1 (450°C) à T6 (85°C).

### Contrôle de température

Sondes de température (thermostat, limiteur, thermocouple ou PT100) au milieu du faisceau (régulation), sur les éléments chauffants (sécurité) ou dans le boîtier.

## Éléments chauffants blindés CETAL



1. Bornes de connexions
2. Tube de blindage
3. Isolant : oxyde de magnésium (Mg O), assure un bon isolement diélectrique et une bonne conductivité thermique.
4. Fil résistif : en alliage de nickel chrome, 80/20, il constitue la partie active de l'élément chauffant (effet Joule)
5. Non chauffant
6. Garniture d'étanchéité : elle assure l'isolement contre l'humidité extérieure. Sa nature (silicone, résine, ciment) dépend de l'application industrielle, du milieu extérieur et de la température.
7. Isolant de sortie : en stéatite ou corindon, il assure l'isolation diélectrique.

**CETAL** fabrique la résistance électrique qui est l'élément de base de tous ses ensembles chauffants. Pour répondre aux exigences industrielles (corrosion, température) les résistances sont réalisées avec une charge surfacique adaptée au fluide à chauffer et au domaine de température de l'application. Les matériaux du tube sont également sélectionnés selon ces critères.

### Procédé de fabrication

La résistance électrique chauffante (élément chauffant blindé) est constituée d'un fil résistif en nickel chrome 80/20 centré dans un tube de protection (blindage). Il est rempli de magnésie de très haute qualité assurant un excellent transfert thermique.

Chaque extrémité de l'élément est constituée d'une partie non chauffante, de longueur adaptée à l'utilisation, sur laquelle est assuré le raccordement électrique.



### Batteries terminales rectangulaires

De section carrée ou rectangulaire, les batteries électriques sont utilisées en veine d'air, en circuit fermé (air recyclé) ou circuit ouvert.

Pour des températures supérieures à 110°C, le boîtier de raccordement électrique est déporté. Le déport peut être calorifugé.

- Résistances électriques chauffantes avec ou sans ailettes en tube inox 1.4541 (ou autre) formées, équipées de raccords sertis ou soudés en acier ou inox.
- Charge surfacique (W/cm<sup>2</sup>) adaptée aux conditions de fonctionnement (débit, température).
- Thermostat de sécurité ou de régulation.
- Caisson en acier ou en inox.
- Boîtier de raccordement déporté pour températures supérieures à 110°C.
- Tension 230-400 V.
- Autre tension sur demande.
- **Existe en standard : Série B**

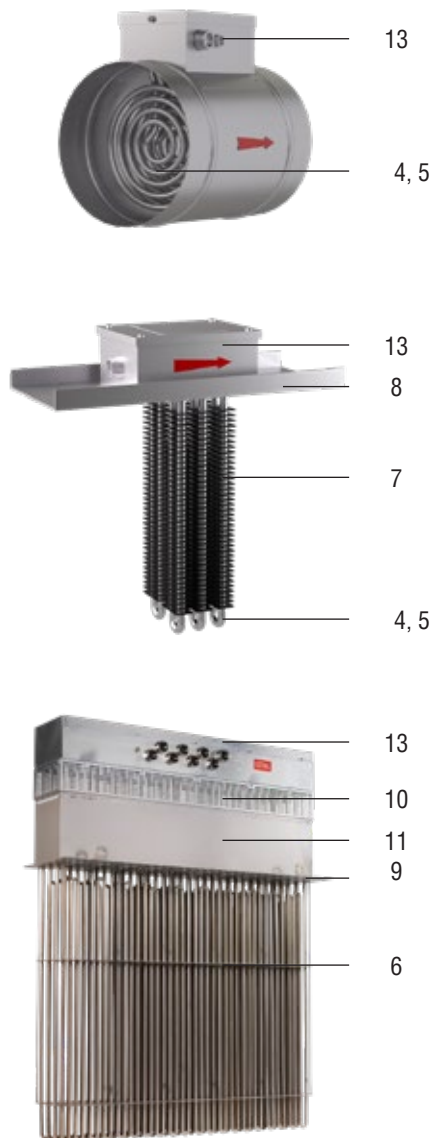
### Batteries terminales pour gaine rectangulaire

- Résistances à ailettes électrozinguées ou inox montées sur bride acier galvanisé ou inox pour fixation en tiroir.
- Boîtier en acier protégé ou inox étanchéité IP55.
- Thermostat de sécurité ou de régulation.
- Tension 230-400 V.
- Couplage MONO ou TRI, sortie de câble par presse-étoupe.
- Autre tension sur demande.
- **Existe en standard : Série BTR**



### Batteries terminales pour gaine ronde

- Ø gaine 125 à 630 mm en acier galvanisé ou inox.
- Résistances électriques chauffantes en inox 1.4541 (ou autre) formées en spirales ou en épingles multiples montées en nappe.
- Thermostat de sécurité ou de régulation.
- Boîtier en acier protégé ou inox.
- Tension 230-400 V, couplage MONO ou TRI sortie de câble par presse-étoupe.
- Autre tension sur demande.
- **Existe en standard : Série BTO**



## Design de votre batterie

### Critères / Données d'entrée

- A. Application
- B. Type de gaz
- C. Pression
- D. Température d'entrée et de sortie
- E. Débit volumique ou massique
- F. Environnement d'utilisation
- G. Tension (V)
- H. ATEX/IECEx ou non, classe de température
- I. Type de montage sur gaine ou sur bride
- J. Dimensions de la gaine
- K. Châssis
- L. Directives, normes, codes de construction

### Calcul et offre CETAL

Démarche pour déterminer le meilleur produit

1. Puissance
2. Type de produit et technologie
3. Charge surfacique (W/cm<sup>2</sup>)
4. Nombre d'éléments chauffant
5. Matière / Diamètre tube
6. Type et nombre d'entretoises
7. Avec ou sans ailettes de dissipation
8. Type de bride
9. Type d'assemblage (soudure ou brasure)
10. Longueur déportée
11. Calorifugeage
12. Contrôle et sécurité température, type de sonde
13. Type de boîtier / Presse-étoupe
14. Rédaction offre, prix et délai

## Profitez des avantages CETAL !



Experts en conception et fabrication depuis bientôt 50 ans!



Outils de calcul et de conception spécialement développés pour les applications de chauffage industriel



La maîtrise de toute la chaîne de fabrication nous permet de vous livrer un produit parfaitement adapté à votre process



Profitez du savoir-faire CETAL pour optimiser vos process et vos coûts !

## Données techniques

### Possibilités de matériaux du tube

- Inox
  - AISI 321 (1.4541)
  - AISI 316L (1.4404)
  - AISI 309 (1.4828)
- Autres matériaux ou alliages
  - Incoloy 800 (1.4876)
  - Incoloy 825 (2.4858)
  - Inconel 600 (2.4816)
  - Titane
- Tube avec revêtement extérieur
  - Teflon™ (PTFE)
  - Halar

### Diamètre du tube

- 6,5 / 8,5 / 10 / 13,5 / 16 mm

### Brides

- Forme sur mesure
- Nuance des matériaux en fonction de l'application et de la norme : acier, inox ou autre

### Montage

- Position verticale ou horizontale

### Électrique

- Tensions :  $V_{AC}$  ou  $V_{CC}$
- Couplage en fonction du réseau d'alimentation  $V_{AC}/V_{CC}$  1PH + N ou 3PH
- Puissances : de quelques Watt à plusieurs Mégawatts

### Boîtier de connexion non ATEX

- IP 54 / IP 66 / IP 67
- Matériau : acier peint, inox, aluminium
- Presse-étoupe en polyamide, laiton nickelé ou inox

### Boîtier de connexion ATEX/IECEX

- Boîtier antidéflagrant en aluminium, inox ou en acier peint, Ex d IIC
- Boîtier à sécurité augmentée en inox Ex e IIC
- Presse-étoupe en laiton nickelé (inox en option)

### Documentation standard

- Certificat de conformité à la commande
- Schéma de câblage
- Notice

### Documentation sur demande

- Livraison suivant les directives, normes et codes de construction
- Certificat matières type 3.1 suivant NF EN 10204

### Certifications (si requis)

- Suivant les normes à respecter
- Certification ATEX/IECEX de composant ou ensemble
- EAC CU&TR, c CSA us



### Options



- **Contrôle de température**  
Sondes de température (thermostat, limiteur, thermocouple ou PT100) au milieu du faisceau (régulation), sur les éléments chauffants (sécurité), sur bride ou dans le boîtier.
- **Boîtier de connexion des sondes de température**  
séparé du boîtier de puissance
- **Matériel inox pour presse-étoupe ATEX/IECEX**
- **Chaufferettes anti-condensation**  
dans le boîtier de connexion
- **Revêtement extérieur**  
du boîtier électrique avec spécifications et couleurs hors standard.
- **Tropicalisation** : Adaptation des matériaux et composants, bornes thermorétractées



## Nouveau !

### Coffrets électriques standard

CETAL propose une gamme économique de coffrets d'alimentation et de contrôle.



## Gamme Batterie standard

CETAL a développé une **gamme de batteries standard** optimisée afin de réduire les **coûts** et les **délais de livraison**.

La gamme est construite autour de 2 sous-ensembles principaux :

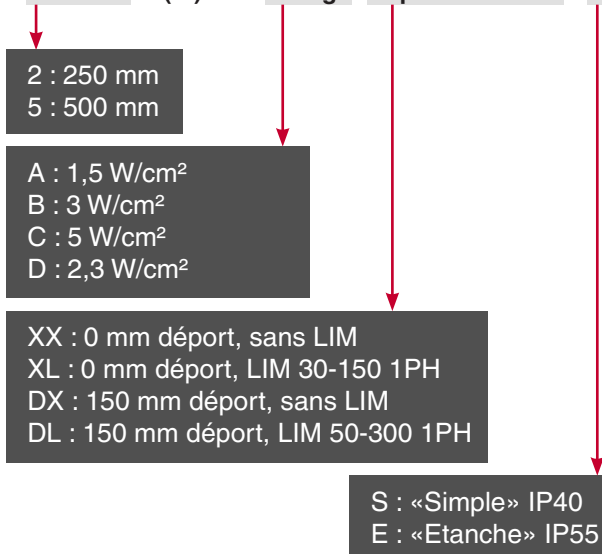
- Tôlerie : 6 châssis différents, 3 taille de gaine (200x200, 300x300 et 400x400) et 2 profondeurs
- Nappes chauffantes : 3 à 15 nappes constituées d'éléments chauffants standardisés
- Thermostat 30°C -150°C ou 50 – 300°C de base

Plusieurs **options** sont possibles :

- IP40 ou IP55
- Déport nul (0 mm) ou 150 mm
- Régulation : Thermostat seul ou thermostat & limiteur

La **désignation des batteries** fonctionne de la manière suivante :

**BAT - Larg./100 Haut./100 Prof./100 - P(W)/100 - Charge - Déport & limiteur & IP**



Ex : BAT-222-060B-XLS

Batterie section 200x200 mm , 250 mm de profondeur; 6kW , Charge 3W/cm<sup>2</sup>, Sans déport , avec Thermostat 30-110°C 1PH (de base) + Limiteur 30-150°C 1PH , IP40

### Caractéristiques de base

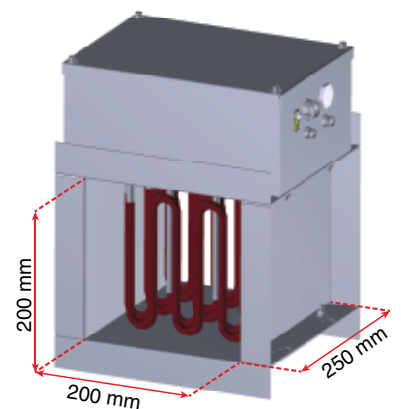
- Tôlerie de la gaine et du boîtier en inox 304L
- Montage mécano-assemblé
- Boîtier (IP40 ou IP55)
- Alimentation 400V TRI, couplage étoile
- Éléments chauffants Ø10mm en inox 316L
- Presse-étoupe en polyamide (taille en fonction de la puissance)
- Uniquement pour de l'air à une pression voisine de Patm (+/- 5000Pa)
- Charge et puissance à choisir en fonction du besoin.
- Débit min pour une vitesse d'air à l'entrée de 2 m/s
- Débit max pour une vitesse d'air à l'entrée de 10 m/s

### Section de gaine : 200 x 200

Débit minimal conseillé 300 m<sup>3</sup>/h

Débit maximal conseillé 1500 m<sup>3</sup>/h

Profondeur du châssis		250			500	
Nombre de nappes		3	6	9	12	15
1,5 W/cm <sup>2</sup>	Puissance [W]	1500	3000	4500	6000	7500
	Référence	BAT222-015A	BAT222-030A	BAT225-045A	BAT225-060A	BAT225-075A
2,3 W/cm <sup>2</sup>	Puissance [W]	2250	4500	6750	9000	11250
	Référence	BAT222-022D	BAT222-045D	BAT225-067D	BAT225-090D	BAT225-112D
3 W/cm <sup>2</sup>	Puissance [W]	3000	6000	9000	12000	15000
	Référence	BAT222-030B	BAT222-060B	BAT225-090B	BAT225-120B	BAT225-150B
5 W/cm <sup>2</sup>	Puissance [W]	4500	9000	13500	18000	22500
	Référence	BAT222-045C	BAT222-090C	BAT225-135C	BAT225-180C	BAT225-225C

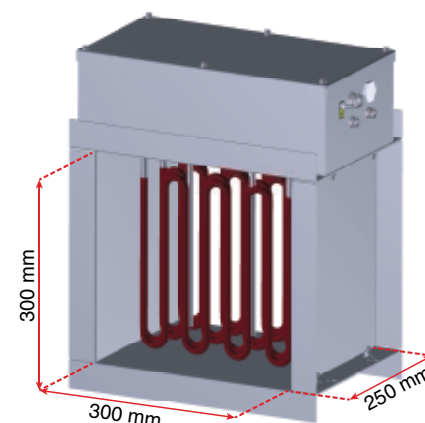


Ref 3D: BAT222-060B-XL

### Section de gaine : 300 x 300

Débit minimal conseillé 650 m<sup>3</sup>/h  
 Débit maximal conseillé 3250 m<sup>3</sup>/h

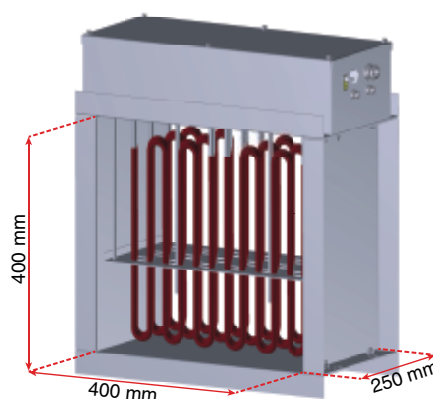
Profondeur du chassis		250			500	
Nombre de nappes		3	6	9	12	15
1,5 W/cm <sup>2</sup>	Puissance [W]	3000	6000	9000	12000	15000
	Référence	BAT332-030A	BAT332-060A	BAT335-090A	BAT335-120A	BAT335-150A
2,3 W/cm <sup>2</sup>	Puissance [W]	4500	9000	13500	18000	22500
	Référence	BAT332-045D	BAT332-090D	BAT335-135D	BAT335-180D	BAT335-225D
3 W/cm <sup>2</sup>	Puissance [W]	6000	12000	18000	24000	30000
	Référence	BAT332-060B	BAT332-120B	BAT335-180B	BAT335-240B	BAT335-300B
5 W/cm <sup>2</sup>	Puissance [W]	9000	18000	27000	36000	45000
	Référence	BAT332-090C	BAT332-180C	BAT335-270C	BAT335-360C	BAT335-450C

Ref 3D: **BAT332-120B-XL**

### Section de gaine : 400 x 400

Débit minimal conseillé 1150 m<sup>3</sup>/h  
 Débit maximal conseillé 5750 m<sup>3</sup>/h

Profondeur du chassis		250			500	
Nombre de nappes		3	6	9	12	15
1,5 W/cm <sup>2</sup>	Puissance [W]	6000	12000	18000	24000	30000
	Référence	BAT442-060A	BAT442-120A	BAT445-180A	BAT445-240A	BAT445-300A
2,3 W/cm <sup>2</sup>	Puissance [W]	9000	18000	27000	36000	45000
	Référence	BAT442-090D	BAT442-180D	BAT445-270D	BAT445-360D	BAT445-450D
3 W/cm <sup>2</sup>	Puissance [W]	12000	24000	36000	48000	60000
	Référence	BAT442-120B	BAT442-240B	BAT445-360B	BAT445-480B	BAT445-600B
5 W/cm <sup>2</sup>	Puissance [W]	18000	36000	54000	72000	90000
	Référence	BAT442-180C	BAT442-360C	BAT445-540C	BAT445-720C	BAT445-900C

Ref 3D: **BAT442-240B-XL**

### Configuration en fonction de la température

#### Tair en sortie < 110°C

- Boîtier non déporté
- Thermostat 30-110°C 1PH , avec un doigt de gant en ambiance

#### Tair en sortie > 110°C

- Boîtier déporté de 150 mm
- Thermostat 50-300°C 1PH , avec un doigt de gant en ambiance

### Options standard

- Ajout d'un limiteur de température ambiant avec doigt de gant en fonction de la configuration :
  - > Version SANS DEPORT, limiteur 30-150°C monophasé avec doigt de gant en ambiance
  - > Version AVEC DEPORT, limiteur 50-300°C monophasé avec doigt de gant en ambiance
 NB : Réglage du limiteur selon conception
- Choix de l'IP :
  - > IP40 : raccords acier sertis
  - > IP55 : raccords laiton brasés, 2 joints boîtiers
- Ajout d'un raccordement circulaire (DN) ou rectangulaire sur demande  
 NB : Possibilité d'avoir des raccords INOX soudés sur demande

## Réalisations



1



2



3

1. Batterie 6 KW, IP67, pour chauffage de containers en zone de travail sur plateforme offshore
2. Batterie ATEX/IECEX Ex e pour montage sur gaine
3. Batterie tiroir, 10 KW, ATEX/IECEX Ex d
4. Chauffage d'air 600 °C pour montage sur un four avec filtre catalytique.

4





## Versions ATEX/IECEx

L'utilisation de boîtier développé spécifiquement pour atmosphère explosible, en sécurité augmentée «e» (EN 60079-7) ou enveloppe antidéflagrante «d» (EN 60079-1) associé à un contrôle de température suivant les exigences (EN 60079-0) permet l'installation des équipements en zone dangereuse (zone 1 et zone 2) pour les gaz des groupes A-B-C.



ATEX



### Boîtiers ATEX, modes de protection «d» et «e»



#### Mode de protection par enveloppe antidéflagrante « d »

Avec cette méthode, le boîtier (enveloppe) doit :

- contenir l'explosion
- garantir que l'inflammation ne puisse se propager à l'atmosphère explosible
- présenter en tout point extérieur une température inférieure à la température d'auto-inflammation des gaz et vapeurs environnants

Facteurs variant en fonction du volume interne libre de l'enveloppe et du gaz présent dans l'atmosphère

- qualité du joint (cylindrique, plan, fileté)
- longueur du joint
- longueur de l'interstice

Les circuits de puissance et de contrôle de température peuvent être dans des boîtiers différents.



#### Mode de protection par sécurité augmentée « e »

Méthode : rendre impossible toute apparition accidentelle d'une source d'inflammation (arc électrique, échauffement).

- utilisation de matériel isolant haute qualité
- dimensionnement des lignes de fuite et distance dans l'air
- qualité des raccordements électriques
- pour toute subdivision de gaz ou de vapeurs
- convient pour des boîtiers de raccordement

Tous les produits CETAL peuvent être adaptés à vos spécifications.

Contactez-nous !

Thermoplongeurs sur bride



Thermoplongeurs à visser



Thermoplongeurs amovibles



Réchauffeurs à circulation



Réchauffeurs surmoulés



Batteries de chauffage d'air



Radiateurs électriques industriels



Éléments formés



Éléments surmoulés



Éléments à ailettes



Éléments chauffants anti-condensation



Chauffe-boulons



Coffrets de puissance et de régulation standard

