

VOXCUBE

CTP-TECH OXYDATION



OXYDATION THERMIQUE RÉGÉNÉRATIVE
D'EFFLUENTS GAZEUX



Rendement d'épuration maximum : le VOXcube 3-lits CTP

VOXCUBE

VOXCUBE 2,3,4,5 : LA NOUVELLE GÉNÉRATION DE RTO



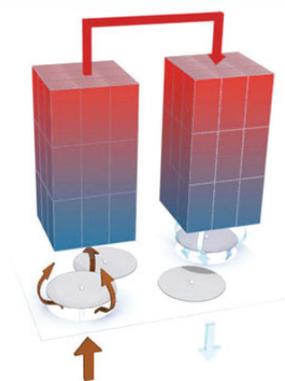
Pour un rendement d'épuration maximum, le VOXcube est votre premier choix. Ces unités sont construites pour être versatiles et répondent à un large éventail d'applications industrielles. Modulaire et moderne, le VOXcube est rapide à installer, économique à opérer et disponible avec des options adaptées à chaque besoin.

Chaque VOXcube se présente avec des caractéristiques standard et une large gamme d'options additionnelles pour adapter le VOXcube aux besoins et exigences spécifiques de nos clients.

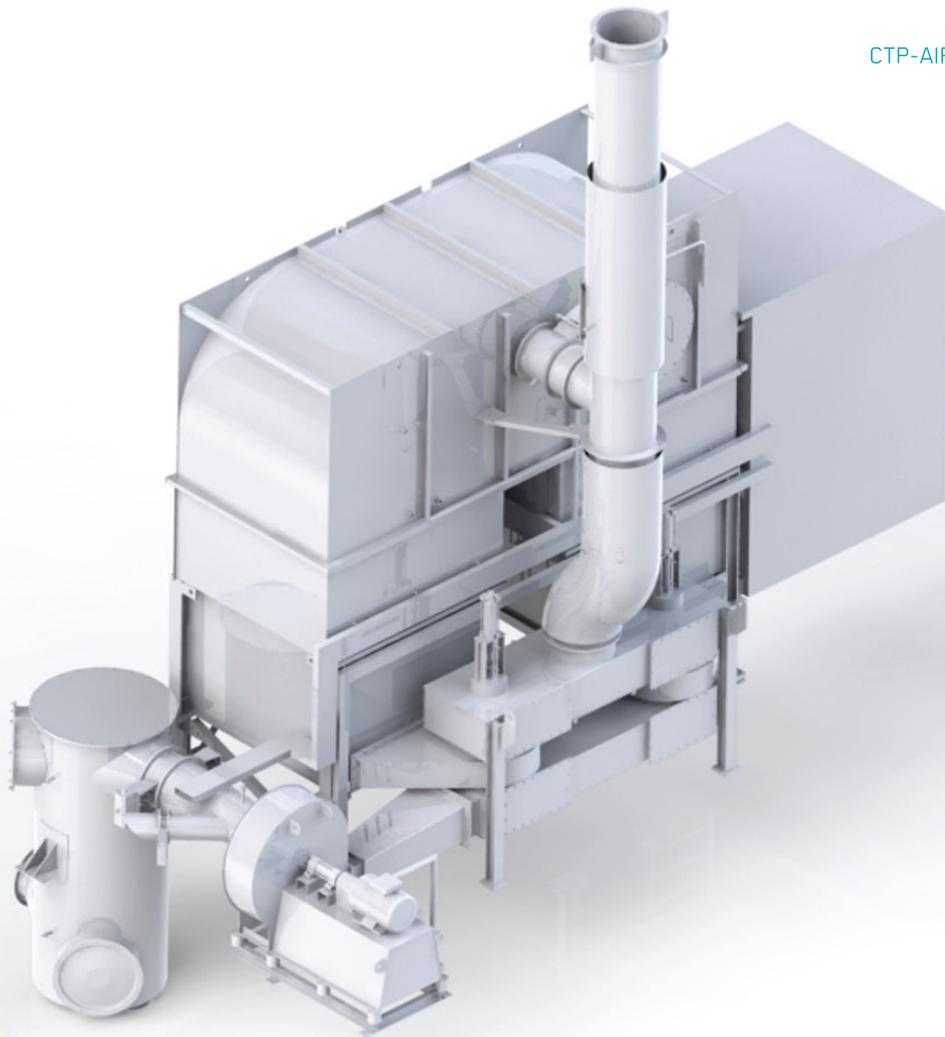
OXYDATION THERMIQUE RÉGÉNÉRATIVE (RTO)

Au cœur de l'Oxydation Thermique Régénérative du VOXcube, le flux d'air est introduit au travers d'une masse céramique d'échange thermique. Au sein des échangeurs de chaleur, le gaz pollué et l'air épuré permutent de direction périodiquement. Les échangeurs de chaleur sont connectés par une chambre de combustion commune. Une fois à l'intérieur du système, l'air contaminé est acheminé via un premier échangeur thermique vers la chambre de combustion. Durant cette phase, l'air contaminé est chauffé par l'énergie stockée dans les céramiques. Dans la chambre de combustion, les polluants organiques sont détruits à une température définie en fonction du type de polluants, généralement proche de 850 °C.

L'air épuré chaud quitte la chambre de combustion et transfère son énergie à la céramique d'un deuxième échangeur de chaleur. Au cours de ce procédé, l'air est refroidi à une température proche de celle des gaz en entrée avant d'être évacué via la cheminée. La chambre de combustion est équipée d'un réchauffeur de démarrage qui peut servir également d'appoint énergétique pendant des phases de basses concentrations en polluants, autrement le RTO fonctionne sans apport additionnel de chaleur.



Oxydation Thermique Régénérative (RTO)



↑ VOXcube 2-lits
avec séparateur

AVANTAGES UNIQUES DU SYSTÈME CTP

PERFORMANCES D'EXCEPTION

- Rendement d'épuration maximum
- Efficacité thermique très élevée
- Faibles pertes de charge
- Coûts de fonctionnement réduits (faible consommation d'énergie et haute efficacité économique)

CONCEPTION FONCTIONNELLE

- Construction légère et compacte
- Flexibilité des connexions entrée/sortie des gaz
- Fondations simples (seulement 2 longrines nécessaires)
- Excellente accessibilité pour inspection et maintenance
- Intégration facile d'autres systèmes (DeNOx, préfiltration, lavage, récupération de chaleur)

FONCTIONNEMENT FIABLE ET SÉCURISÉ

- Automate de sécurité
- Programme avancé éprouvé

- Capteurs avec niveau de sécurité intégrée (SIL)
- Pyrolyse en fonctionnement ou lavage
- Nombreuses pièces de rechange en stock
- Assistance sur-site et en-ligne

TEMPS D'INSTALLATION ET DE MISE EN SERVICE RACCOURCI

- Livraison préassemblée pour installation rapide et simplifiée
- Câblage et tests en usine pour démarrage optimisé

TECHNOLOGIE HAUT DE GAMME

- Echangeurs de chaleur efficaces avec la céramique en nid d'abeilles CTP
- Vannes poppet étanches
- Chauffage électrique optionnel
- Instrumentation et système de chauffage imperméables
- Traitement optionnel en amont et en aval pour gaz complexes

LE SYSTÈME

La gamme VOXcube comprend des systèmes à 2, 3, 4 ou 5 lits qui sont disponibles dans des configurations définies en fonction des débits. Les composants principaux sont :

- Ventilateur principal avec Variateur de Fréquences
- Boîte à Vannes
- Réacteur
- Cheminée
- Ensemble de capteurs
- Armoires de commande et de puissance
- Système de contrôle automatisé

Le **ventilateur principal** est contrôlé de façon continue par un variateur de fréquences et peut être positionné en amont du VOXcube pour des systèmes en pression positive ou en aval pour des systèmes en dépression. Des systèmes standard peuvent accepter des gaz jusqu'à 350 °C. Des températures plus élevées sont possibles moyennant certains ajustements.

La **boîte à vannes** comprend le conduit de gaz pollué, le conduit d'air épuré et le corps de vannes, connectés aux échangeurs de chaleur.

Les échangeurs de chaleur et la chambre de combustion constituent le **réacteur**. Les échangeurs de chaleur fonctionnent comme un stockage de chaleur et minimisent les demandes du système en énergie, grâce à leur capacité à emmagasiner l'énergie des effluents gazeux. Dans la chambre de combustion, les polluants sont oxydés et dans le cas de COV, sont convertis en vapeur d'eau et en dioxyde de carbone.

L'air épuré quitte le VOXcube via la **cheminée** qui peut être montée directement sur la boîte à vannes si le ventilateur principal est positionné en amont du système.



- 01 Réacteur VOXcube
- 02 Boîte à vannes VOXcube
- 03 Dispositif brûleur
- 04 Vannes poppet auto-portantes
- 05 Echangeurs de chaleur efficaces

Notre **ensemble de capteurs** complet permet la mesure de tous les paramètres process nécessaires comme la température, la pression, la pression différentielle et le débit.

Un local électrique est situé à côté du réacteur et comprend les **armoires de commande et de puissance** qui fournissent un **système de contrôle automatisé** incluant l'automate et l'interface homme-machine. Le programme standard CTP, qui a été éprouvé et affiné au cours de plusieurs années, permet un ajustement automatique du système en fonction des conditions de process et des spécifications du client.

LES COMPOSANTS CLÉS



DISPOSITIF BRÛLEUR

Le dispositif brûleur standardisé pour différents combustibles comprend le bloc brûleur, les rampes gaz et air ainsi que le ventilateur d'air de combustion. Tous les composants sont installés en sécurité dans un espace protégé. Le dispositif peut également être utilisé avec des combustibles à la fois liquides et gazeux en utilisant un brûleur multi-combustibles. Si aucun combustible n'est disponible, la chambre de combustion peut être chauffée électriquement.

Pour accentuer l'économie d'énergie, il est recommandé d'installer un système d'injection directe de combustible (gaz ou liquide) en parallèle du dispositif brûleur. La consommation de combustible et la production de NOx peuvent être minimisées davantage grâce à cette option.

VANNES POPPET

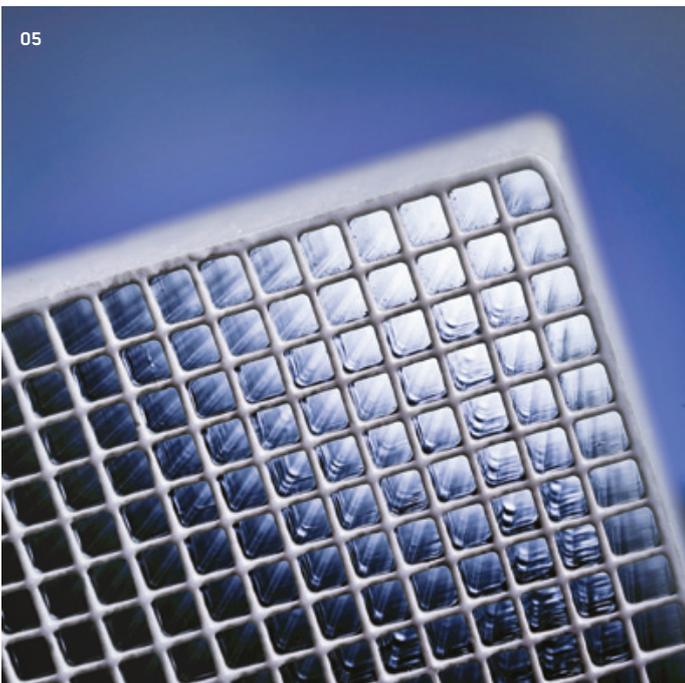
Les vannes poppet CTP sont une partie intégrante de la boîte à vannes VOXcube. Elles sont robustes, fiables et disponibles en conception étanche. Les vannes peuvent être proposées avec simple ou double joint d'étanchéité en fonction du modèle VOXcube.

ISOLATION INTERNE

La conception multicouches de l'isolation protège les parois externes du réacteur des hautes températures de la chambre de combustion et minimisent les pertes par radiation du système. L'isolation interne est conçue pour des températures allant jusqu'à 1000 °C ; elle est également disponible sous la forme de briques réfractaires si une isolation renforcée est nécessaire.

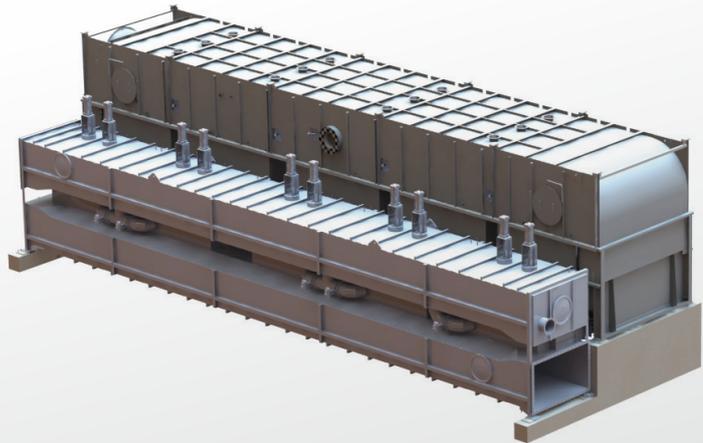
CÉRAMIQUES

CTP utilise les blocs céramiques en arrangement régulier au lieu de la céramique en vrac afin d'obtenir une efficacité thermique maximum et des pertes de charge minimum. Les éléments d'échange de chaleur CTP sont spécialement résistants aux sollicitations chimiques, thermiques et mécaniques grâce à l'utilisation de matériaux de haute qualité qui sont sélectionnés spécifiquement pour chaque application. Le flux laminaire des gaz au travers de la céramique empêche le dépôt de particules et donc l'obstruction des échangeurs.



CTP-TECH OXYDATION

OPTIONS SUPPLÉ- MENTAIRES



VOXcube 5-lits

PRÉCHAUFFAGE DES GAZ

La condensation des composés ne réduit pas seulement le rendement d'épuration du RTO, mais peut causer un phénomène de corrosion. Afin de protéger le système de condensats et étendre sa durée de vie, les gaz à traiter peuvent être préchauffés avant leur entrée dans le système. Pour minimiser les pertes par radiation, tous les systèmes de préchauffage sont équipés d'isolation externe.

OPTIONS DE PRÉCHAUFFAGE :

- Brûleur de préchauffage
- Préchauffage avec de l'air chaud provenant de la chambre de combustion
- Echangeurs de chaleur récupératifs (e.g. échangeurs à plaques ou à tubes)

PROTECTION ANTICORROSION

Des revêtements spéciaux présentant des propriétés anticorrosion permettent le fonctionnement de systèmes avec des gaz condensables à des températures en deçà du point de rosée de l'eau et de l'acide. En complément de la protection anticorrosion, les systèmes peuvent être équipés d'isolation externe.

CHEMINÉE INTÉGRÉE

En tant qu'option spéciale du VOXcube équipé d'un ventilateur en amont, CTP propose une cheminée intégrée allant jusqu'à 12 mètres de haut qui est montée directement sur la boîte à vannes. Ce dispositif réduit l'empreinte au sol du système CTP. Les prises de mesure au sein de la cheminée sont facilement accessibles via une plateforme et une échelle.

BYPASS CHAUD

Lorsque de fortes concentrations de composés organiques engendrent un excédent de chaleur au sein de la chambre de combustion, un bypass chaud s'ouvre pour évacuer une partie des gaz chauds directement de la chambre de combustion en bypassant l'échangeur de chaleur. Ce dispositif permet au VOXcube de traiter une plage de concentrations plus large.



PYROLYSE

Des poussières ou aérosols organiques peuvent causer des dépôts sur les échangeurs de chaleur en céramique, entraînant une augmentation des pertes de charge et une diminution de l'efficacité générale de fonctionnement. Afin de nettoyer l'échangeur de chaleur et de restaurer les caractéristiques originales du système, une pyrolyse est souvent le dispositif le plus efficace. Les dépôts enlevés pendant la pyrolyse sont acheminés au travers de la chambre de combustion où tout hydrocarbure imbrûlé est détruit, permettant un fonctionnement sans fumée.

LAVAGE

Les dépôts inorganiques sur les lits d'échange thermique peuvent augmenter les pertes de charge et diminuer l'efficacité du système. Ces dépôts inorganiques peuvent être enlevés des lits de céramique par un lavage à l'eau.

MATÉRIAUX

Le système VOXcube peut être construit en plusieurs matériaux différents en fonction du besoin du client. Les matériaux standard sont S235 (ST-37), 1.4301 et 1.4571.

SÉCURITÉ LIE ET BYPASS DU SYSTÈME

Lorsqu' équipé d'un analyseur LIE (Limite Inférieure d'Explosivité), le VOXcube peut être protégé contre des surconcentrations par l'ouverture d'un bypass de sécurité.

RÉCUPÉRATION DE CHALEUR

Une récupération additionnelle est possible dans certains cas en rajoutant un échangeur de chaleur complémentaire sur l'air en sortie du RTO pour fournir de l'énergie pour les besoins du client.

CONTRÔLE D'OXYGÈNE RÉSIDUEL

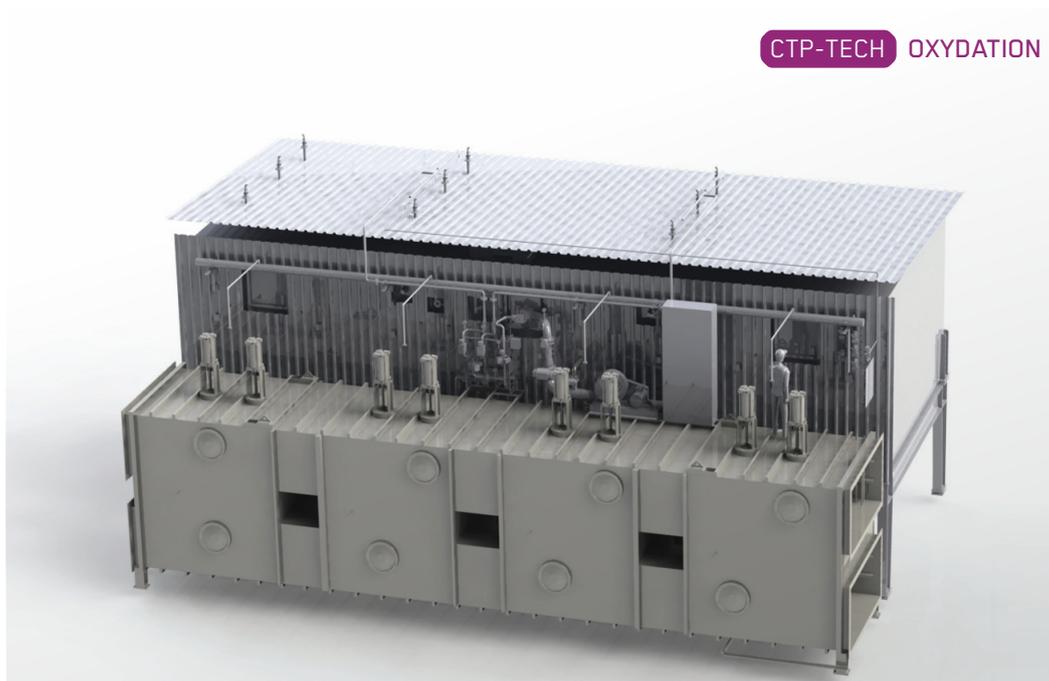
Des flux à faible teneur en oxygène peuvent être traités en rajoutant une boucle de régulation d'oxygène qui permet d'introduire une quantité contrôlée d'air de dilution.

RÉDUCTION DES PICS DE PRESSION

Pour des procédés qui sont particulièrement sensibles aux fluctuations de pression, un équipement optionnel peut être rajouté pour rendre les changements de pression quasiment indétectables.

VOXCUBE

CTP-TECH OXYDATION



VOXcube 4-lits

Le débit d'air à traiter définit le modèle VOXcube adapté. Chaque type est disponible pour un débit défini avec plusieurs configurations possibles :

SÉRIES

Type	Débit nominal min [Nm ³ /h]	Débit nominal max [Nm ³ /h]	Nombre de modèles
Série VOXcube 2-lits	3.200	57.600	16
Série VOXcube 3-lits	3.200	57.600	16
Série VOXcube 4-lits	46.800	124.800	11
Série VOXcube 5-lits	46.800	124.800	11