

■ TURBOSOL® · TURBINES HEAT-TO-POWER

Valorisation de chaleur fatale industrielle **simple et rentable**

Électricité bas-carbone et chaleur utile, récupérées directement sur les fumées industrielles.

01 Société · 02 Cas d'usage · 03 Procédé · 04 Fiche technique



■ LE DÉFI QUE NOUS RELEVONS

70%

de l'énergie industrielle est perdue en chaleur fatale.

La chaleur fatale est une ressource considérable et sous-exploitée – l'opportunité même pour laquelle HEVATECH a été créée.

En Europe, **305 TWh** de chaleur fatale récupérable (> 100 °C) sont perdus chaque année – soit autant d'énergie que **12 réacteurs EPR** ou **10 400 éoliennes** de 5 MWp. HEVATECH transforme cette chaleur perdue en électricité et chaleur utile sur site.

Énergie entrant dans un procédé industriel typique → où elle finit

Chaleur utile 20 – 40 %

Chaleur fatale récupérable 25 – 70 %

Autres pertes 5 % – 15 %

■ L'ENTREPRISE

HEVATECH – spécialiste français de la récupération de chaleur fatale industrielle

Fondée en 2010 à Saint-Paul-Trois-Châteaux, HEVATECH conçoit, fabrique, assemble et installe des machines de récupération de chaleur fatale industrielle, avec une expertise interne en mécanique des fluides, ingénierie mécanique, procédés, systèmes de contrôle-commande et essais.

2

Sites de production et R&D

9

Familles de brevets

12 ans

De R&D interne

8–9

Maturité technologique (TRL)



Mesure & audit des gisements de chaleur fatale, pour dimensionner chaque projet avec les meilleures technologies disponibles.



La turbine diphasique unique, **fiable** et à **faible OPEX**, qui transforme la chaleur fatale en électricité et chaleur.

Chaleur →
cogénération

90%
rendement



Financement clé en main pour l'industrie – nous finançons & exploitons. Des économies dès le premier jour pour le client.



Atelier d'assemblage HEVATECH – Saint-Paul-Trois-Châteaux, France

■ APPLICATIONS · CAS D'USAGE

Éprouvé sur de la chaleur fatale industrielle réelle

TURBOSOL cogénère électricité et chaleur utile à partir de fumées chaudes, encrassées ou abrasives, ou de fluides chauds.

SECTEURS CIBLES

Ciment

Verre

Incinération

Métallurgie

Fonderie

Sidérurgie

Chimie

CAS D'APPLICATION STANDARD · MODÈLE INDICATIF

Site industriel typique – fumées 300 °C · amortissement 2,9 ans

Cimenterie de taille moyenne · fumées encrassées et abrasives · chaleur récupérée réutilisée pour le séchage des matières premières et le process.

POINT DE DÉPART

FUMÉES CHAUDES

6 000 kW

à 300 °C

TURBOSOL

capte 2 500 kW

ÉLECTRICITÉ

245 kWe

CHALEUR UTILE

1 950 kW

5 191 t/an

CO₂ évité

1 154 k€/an

Économies
estimées

2,9 ans

Amortissement
(hors subv.)

88 %

Rendement
global

57 €/MWh

LCOE électrique

17 €/MWh

LCOH thermique

HYPOTHÈSES

Électricité 85 €/MWh · Chaleur 40 €/MWh · Carbone 70 €/tCO₂ · 8 000 h/an · OPEX <3% · CAPEX 3 400 k€

LA CHALEUR RÉCUPÉRÉE SERT AUSSI À

Chauffage de
bâtimentsChauffage de
procédé

Séchage

Vapeur de
procédéÉvapo-
concentrationTraitement de
l'eau

Refroidissement



Couplage ORC

**ZERO CAPEX®**
Financial Engineering**Zero-CAPEX – la solution de financement clé en main pour l'industrie**

1 INSTALLATION

0 € de CAPEX

Aucun investissement initial – HEVATECH finance, installe et met en service. Réalisation clé en main en 8–10 mois.

2 EXPLOITATION

0 € d'OPEX

Performance & disponibilité garanties pendant 4–8 ans. Vous conservez 15% des économies, sans risque, dès la mise en service.

3 TRANSFERT

100 % d'économie

En fin de contrat, la propriété vous est transférée – 100% des économies vous reviennent. Contrat de maintenance optionnel disponible après le transfert.

■ PROPOSITION DE VALEUR

TURBOSOL – récupération de chaleur fatale simple, robuste et rentable

Cogénération chaleur-électricité

TURBOSOL est conçue pour produire à la fois électricité et chaleur, atteignant un rendement global supérieur aux technologies heat-to-power traditionnelles.

Aucun fluide dangereux

Seuls de la vapeur et de l'huile thermique sont utilisées – aucun fluide dangereux (généralement exempté de la réglementation sur les substances dangereuses).

CAPEX réduit

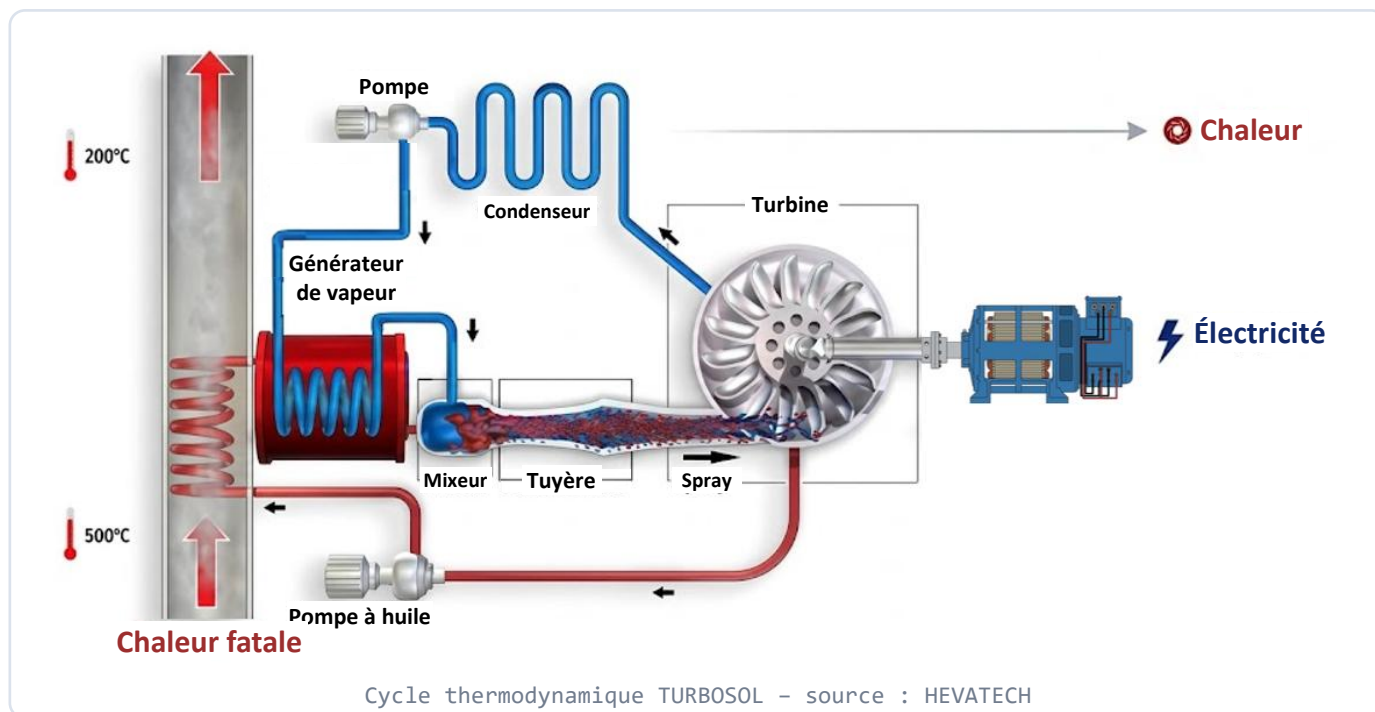
~1 000 €/kW installé (électrique + thermique).

OPEX maîtrisé dans la durée

Technologie robuste et maintenable par conception. Équipements standard. Peu de pièces mobiles, basse vitesse de rotation privilégiée.

■ LA TECHNOLOGIE

Un cycle thermodynamique conçu pour la chaleur fatale

**A** Un principe simple et original

Au cœur du procédé : convertir l'énergie thermique en énergie cinétique d'un fluide diphasique. L'huile thermique et la vapeur sont les seuls fluides de travail. Le rendement global atteint ~90%.

B Robuste et protégé

Conçu dès l'origine pour tourner à basse vitesse (~1 500 tr/min), avec peu de pièces mobiles. 9 familles de brevets protègent le procédé, au TRL 8–9.

C Modulaire par conception

Un cœur standard unique évolue de 26 à 245 kW_e en multipliant les injecteurs diphasiques qui alimentent la turbine – pour des coûts maîtrisés et un ROI rapide.

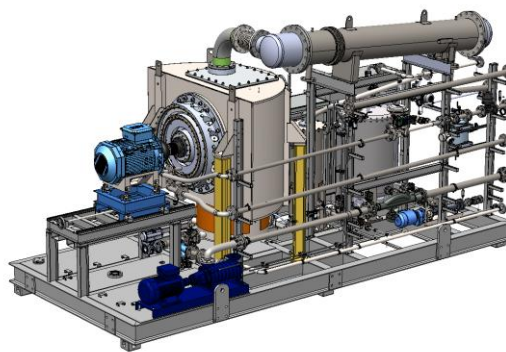
De la chaleur à la valeur

TURBOSOL récupère l'énergie perdue du site – livrée en électricité et chaleur utile sur site, à ~90% de rendement global, avec un retour sur investissement typique de 2–4 ans.

■ GAMME TURBOSOL®

Gamme modulaire – de 26 à 245 kWe

Un cœur standardisé unique, dimensionné pour chaque site par ajout d'injecteurs diphasiques. Cogénération d'électricité nette et de chaleur récupérable (eau chaude jusqu'à 120 °C), dans un module compact et conteneurisable.



	TS-30	TS-60	TS-160	TS-250	> TS-250 * jusqu'à 1 MW · à venir
Puissance électrique nette	26 kWe	58 kWe	146 kWe	245 kWe	~1 000 kWe
Puissance thermique (vapeur ou eau jusqu'à 120 °C)	380 kWth	755 kWth	1 890 kWth	3 050 kWth	~12 450 kWth
Nombre d'injecteurs	2	4	10	16	—
Dimensions du module	6,0 × 2,4 × 2,6 m				—
Poids	7,9 t	9,1 t	10,5 t	11,8 t	—

La gamme couvre toutes les configurations d'injecteurs, de 2 à 16 – des puissances intermédiaires sont disponibles entre les modèles présentés. Les puissances au-delà du TS-250 (jusqu'à ~1 MW électrique) sont indicatives, mises à l'échelle au prorata, et à venir.

Source de chaleur

≥ 1 000 kW · 200 à 1 000 °C · dimensionné via une étude MAEVA

Réseau électrique

400 V · triphasé · 50 Hz

Installation

En intérieur ou conteneurisée · source froide incluse ou raccordée par bride

Fluides de travail

Eau et huile thermique uniquement

Contrôle-commande

Automate industriel (Schneider, Siemens...) · supervision à distance 24/7

Normes

Directive Machines 2006/42/CE · DESP 2014/68/UE · Directive 2014/35/UE

Dimensionné avec MAEVA · projet clé en main Zero-CAPEX, Zero-OPEX

Une étude MAEVA caractérise votre chaleur fatale et sécurise le projet. Avec Zero-CAPEX, HEVATECH finance, installe et exploite le système – vous conservez une part des économies dès la mise en service, et 100% en fin de contrat.



HEVATECH
Heat Valorization Technology

HEVATECH,
10 allée des Gonsards, ZI du Bois des Lots
26130 Saint-Paul-Trois-Châteaux, France
+33 4 58 17 17 00 · contact@hevatech.fr ·
www.hevatech.fr

Parlons de votre
chaleur fatale →