

Recyclage de l'eau et des matières des effluents industriels

Efficacité hydrique et énergétique





Idée de départ : dessaler l'eau de mer à petite échelle

Le fil rouge : récupération d'eau et d'énergie par une installation modulaire et robuste

Les forces de TMW : composites, modularité et automatisme avancé



A l'arrivée, TMW recycle les effluents industriels les plus agressifs



Le traitement des effluents liquides toxiques et dangereux est un véritable enjeu énergétique et environnemental

Problématiques :

- Transports de produits dangereux
- Traitement thermique par incinération
- Gestion des déchets ultimes

CO2
énergie
ressources
pollutions



On transporte de l'eau sale en brûlant du diesel



On brûle de l'eau sale en consommant du gaz ou du fioul

Pollution de l'eau >>> Pollution de l'air
1 TCO2 / m3 traité

La consommation des ressources sans circularité expose les activités industrielles à des risques croissants



Eau
Énergie
Matières
Terrains



Industrie



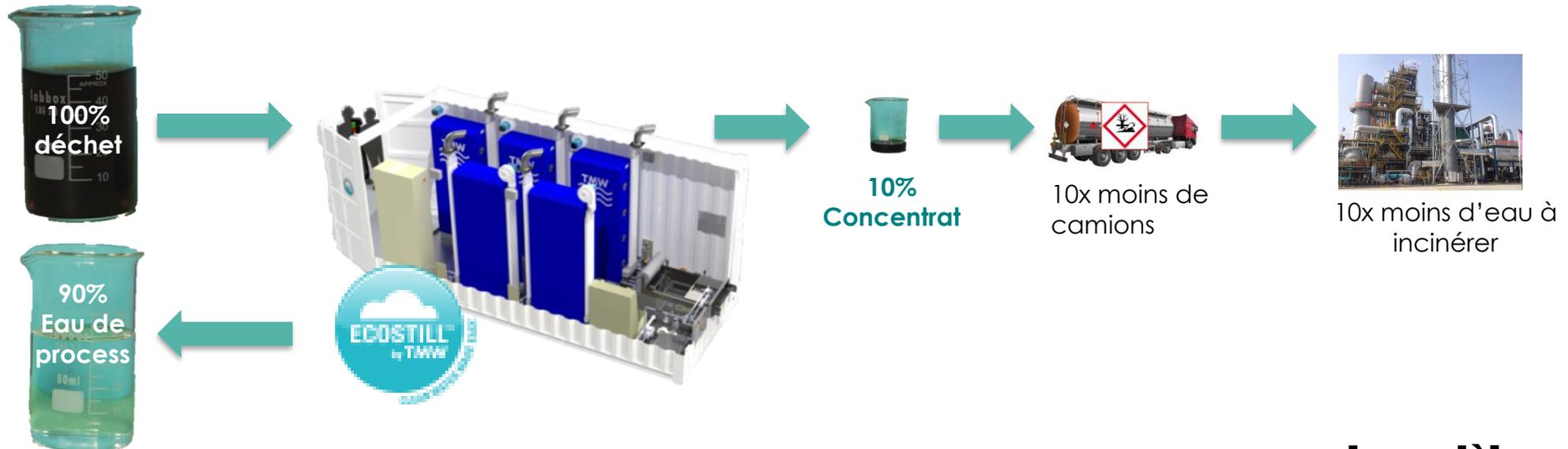
CO2
Effluents
Pollutions
Artificialisation





TMW apporte une alternative performante, fiable et compétitive : EcoStill

- Réduire le volume d'effluent industriel à envoyer en traitement
- Recycler une partie importante de l'eau consommée
- Reconcentrer les intrants du procédé client
- Améliorer le bilan énergie / CO2 / matière / pollution



Le modèle :
apporter la solution d'économie d'eau et d'énergie clé en main
partager l'économie avec le client



TMW accompagne ses clients tout au long du processus de diagnostic, de décision, de mise en œuvre et d'exploitation



Audit
Expertise
Plan d'action
Efficacité hydrique



Faisabilité
APS, APD
Clé en main
Maîtrise d'œuvre



Evaporation
Monitoring
Water reuse
Water purification

TMW

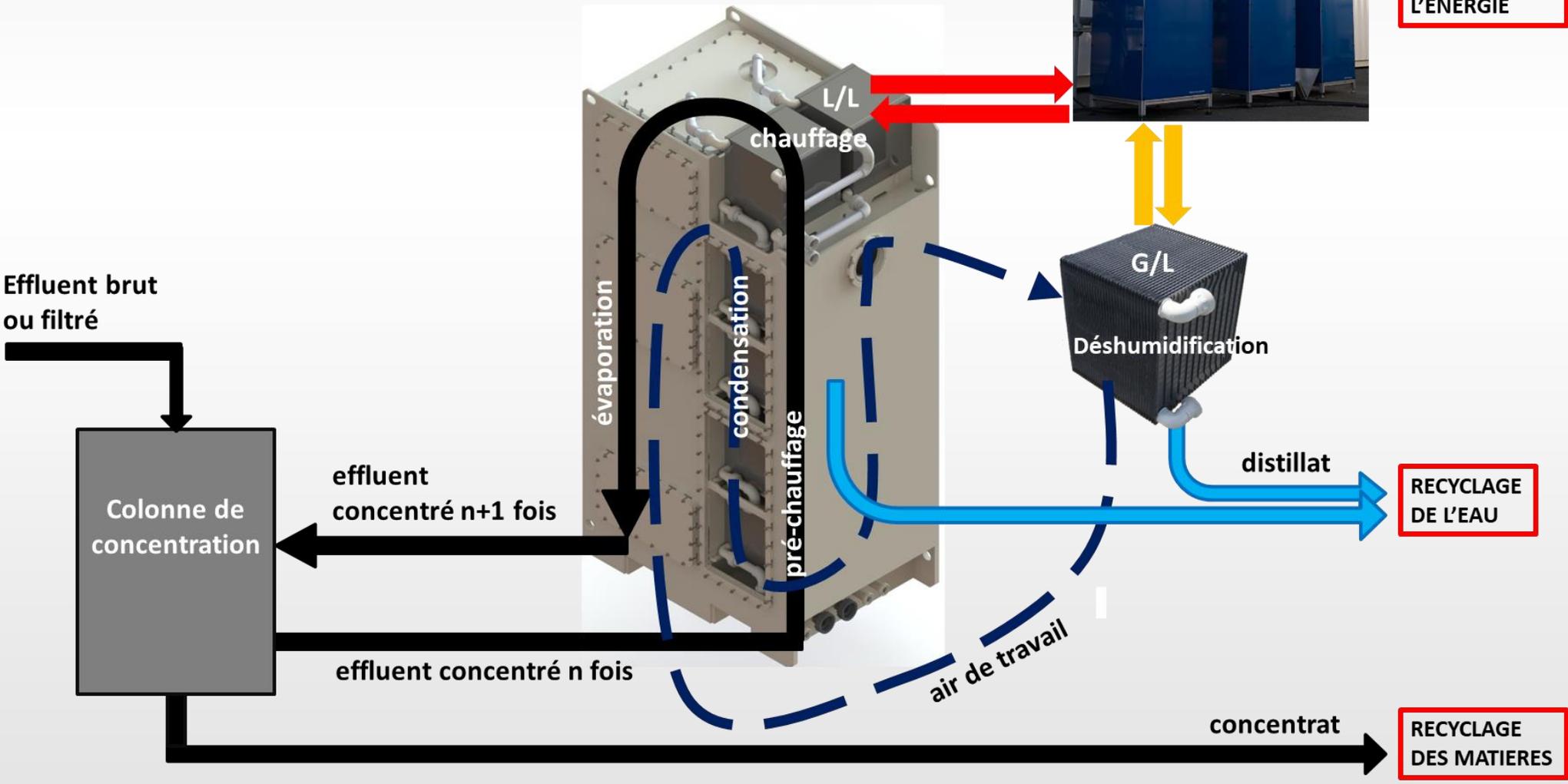
**Un condensé de technologie pour
reproduire le cycle naturel de l'eau**



Principe de fonctionnement de l'EcoStill et du module d'évaporation MHD



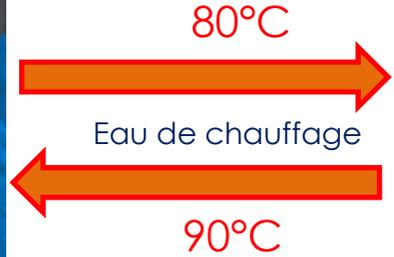
RECYCLAGE DE L'ENERGIE



Bilan énergétique : un enjeu commun à toutes les technologies

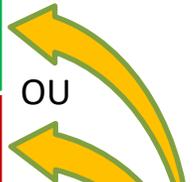


Si récupération de chaleur fatale < 20 kWh/m³ traité



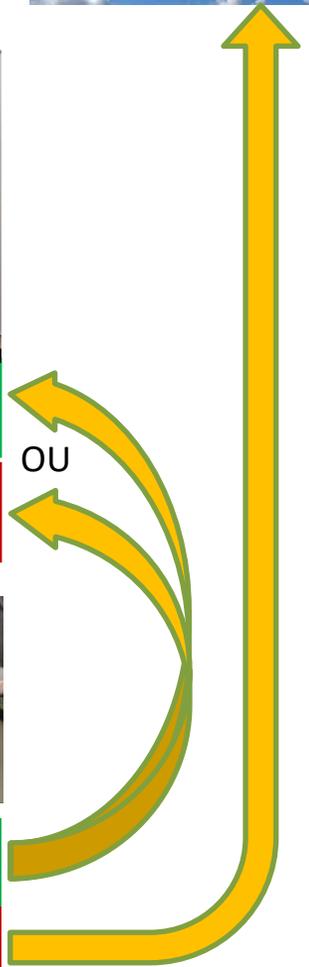
**PAC : 70 kWh/m³ traité
 4 kWh/m³ ; COP global > 9**

**Chaudière : 180 kWh/m³ traité
 9 kWh/m³ ; COP global > 4**



**BOUCLE FERMEE
 Rendement eau et énergie**

**BOUCLE OUVERTE
 Pertes et émissions**



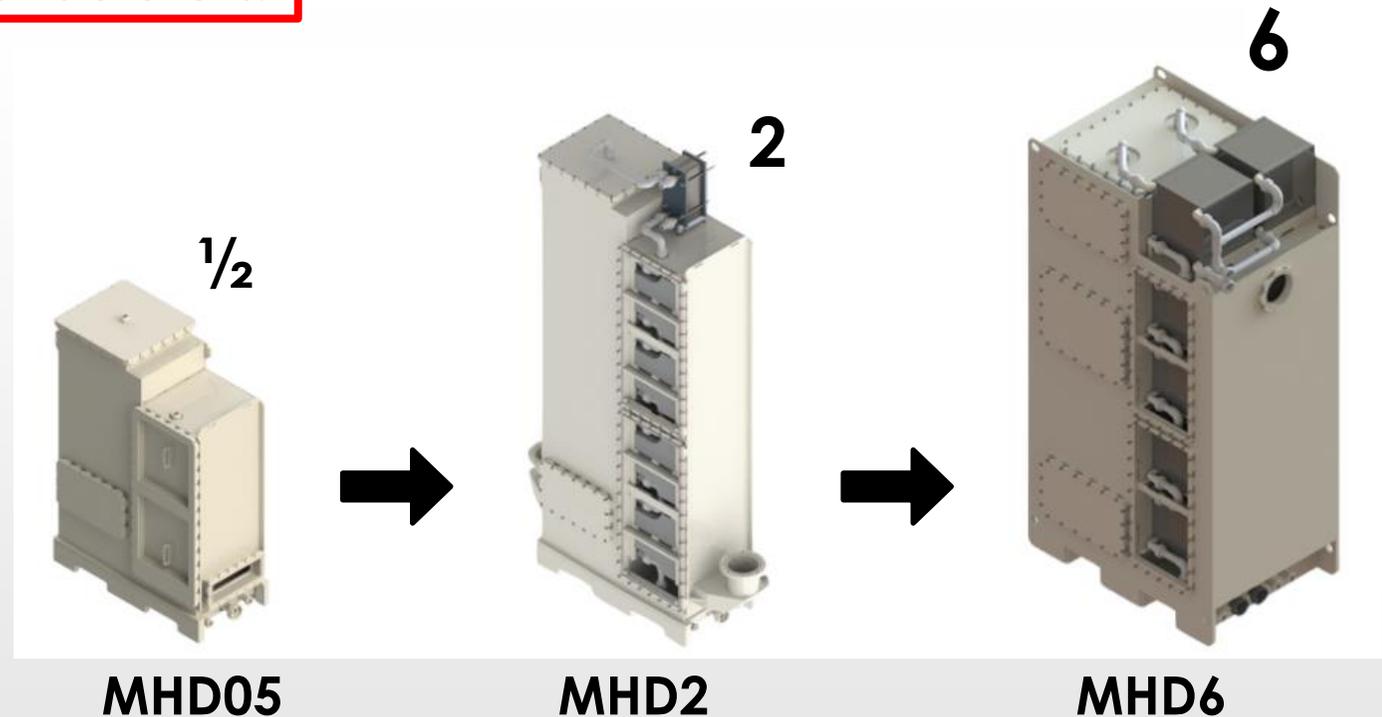
Développement de la technologie MHD

Objectif 2025 : multiplier par 3

- la capacité des modules,
- la taille moyenne des installations.

Jusqu'à 12 modules
MHD dans un EcoStill
soit 72 m³/jour

Capacité en m³/jour





Une technologie modulaire conteneurisable...

De 0,5 à 42 m³/jour de capacité nominale par conteneur

Gamme ECOSTILL conteneurisée avec MHD05 : 1 module

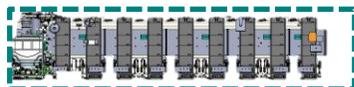
Gamme ECOSTILL conteneurisée avec MHD2 : jusqu'à 10 modules (20 m³/jour)

Gamme ECOSTILL conteneurisée avec MHD6 : jusqu'à 7 modules (42 m³/jour)

ECOSTILL™
20 000



ECOSTILL™
18 000



ECOSTILL™
16 000



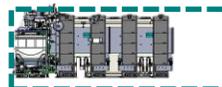
ECOSTILL™
14 000



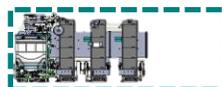
ECOSTILL™
12 000



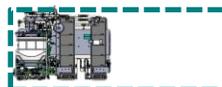
ECOSTILL™
10 000



ECOSTILL™
8 000



ECOSTILL™
6 000



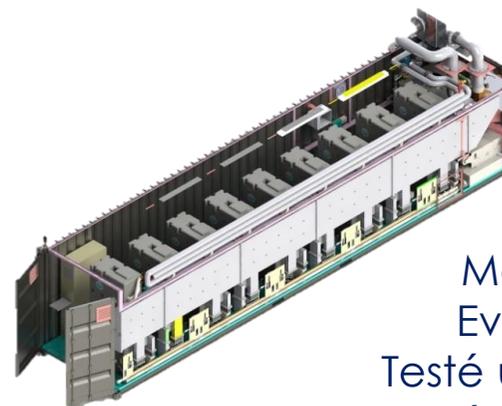
ECOSTILL™
4 000



ECOSTILL™
2 000



ECOSTILL™
500



Mobile
Evolutif
Testé usine
Monté usine

Gamme ECOSTILL en atelier (non conteneurisée) avec MHD2 et MHD6 : jusqu'à 12 modules pour une capacité maximale de 72 m³/jour



Ils l'ont fait avec TMW Technologies



Tanneries
ROUGY
MONTEREAU



Electronique
Radiall 
soitec



Impression
Canon
Canon Bretagne



Fiduciaire



Traitement de surface



AGRATI
World Fastener Solutions




VERBRUGGE 
CHROMAGE DUR & NICKELAGE

SPAMA




arc vallourec



GADEC
— PARIS —



Leachates – Digestates
Washing waters



ovive
Par respect de l'eau



solairgies



NALCO Water
An Ecolab Company



Industrie mécanique



ALFA LAVAL



REHAU
Unlimited Polymer Solutions



SFF
SOCIÉTÉ DES FORGES DE FRONCLES

37	Installations
5	Secteurs industriels
173	m3/jour de capacité cumulée



Ils l'ont fait avec TMW Conseil

Industrie mécanique

FENWICK

Agro-alimentaire

Cooperl

Pétrochimie

**MARINE
NATIONALE**

Traitement de l'eau

NALCO Water
An Ecolab Company

ORTEC
GROUP



Ils l'ont fait avec TMW Ingénierie



Agro-alimentaire



**Parapharma
Médical**

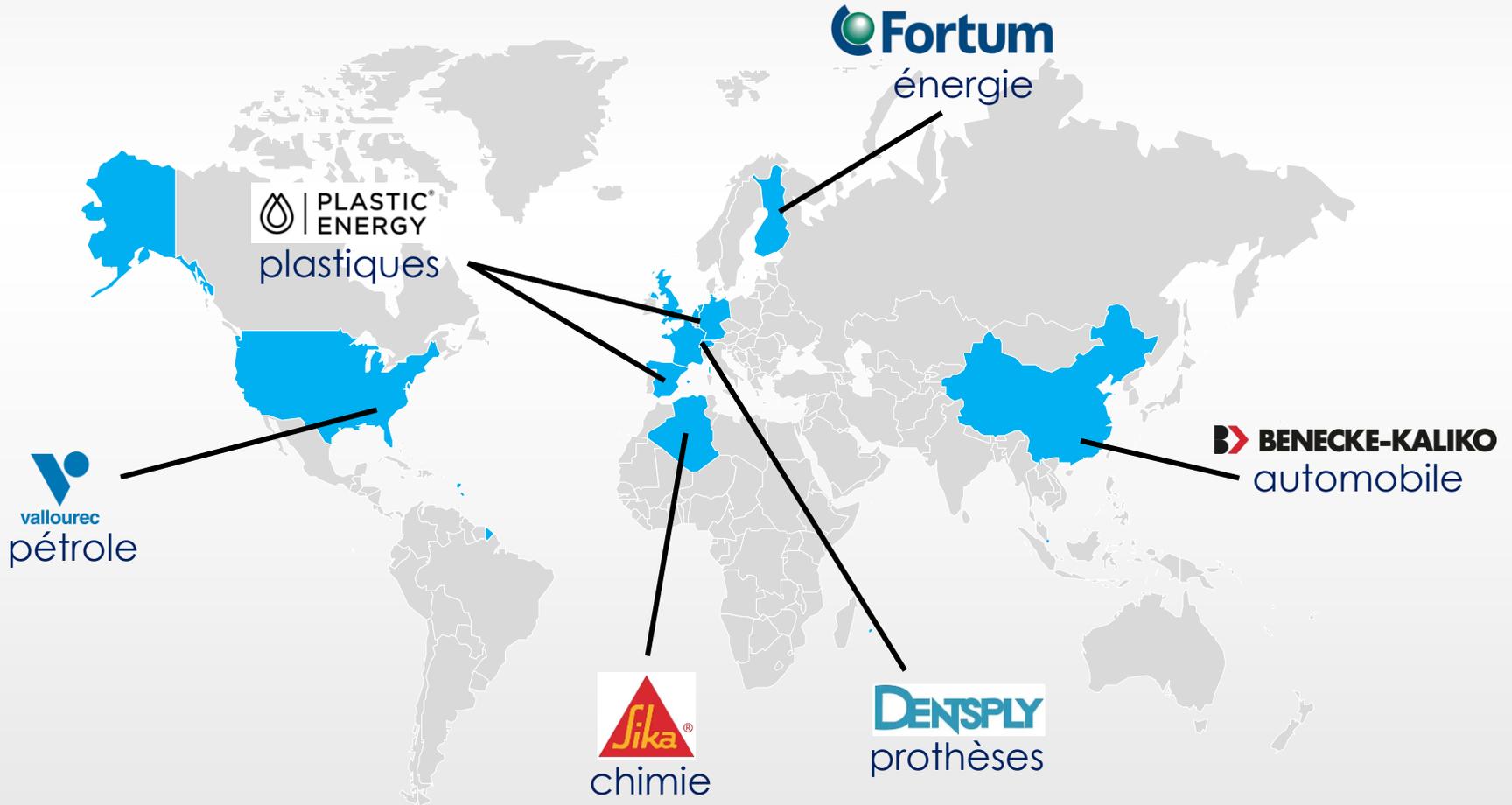


Traitement de l'eau





Ils l'ont fait avec TMW Technologies à l'international





Un module hydraulique centralisé et accessible avec tous les organes motorisés

Module hydraulique
centralisé de l'EcoStill

Ouvert, tout est
visible, accessible et
démontable

Capoté ou étanché
en fonction du type
d'effluent



Des modules pour s'adapter à toutes les contraintes



Implantation sur
mesure

Savoir-faire en
intégration de
systèmes complexes



EcoStill peut être implanté en intérieur ou en extérieur





...de manière très compacte...



TMW

**Un concentré de compétences et
de stratégies au service de
l'efficacité énergétique**



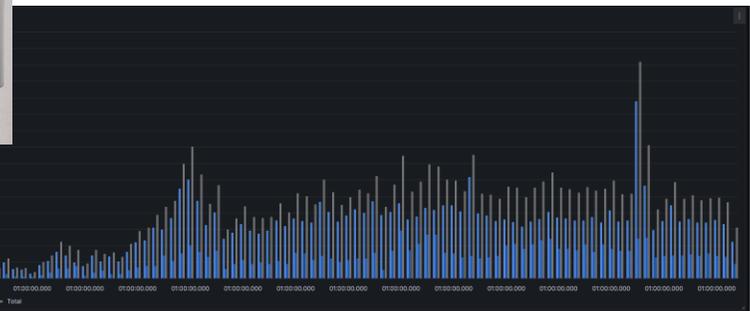
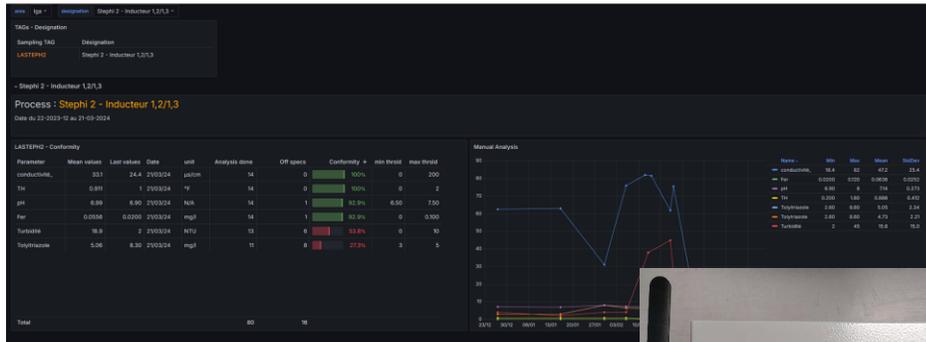


Comment gagner en efficacité énergétique avec un évaporateur ?

- Avoir une approche système
- Mesurer, auditer
- Faire des essais
- Utiliser les atouts d'une conception modulaire et plastique unique
- Optimiser les paramètres de fonctionnement



Approche systémique : Savoir mesurer et collecter les données d'exploitation de toute la ligne de traitement

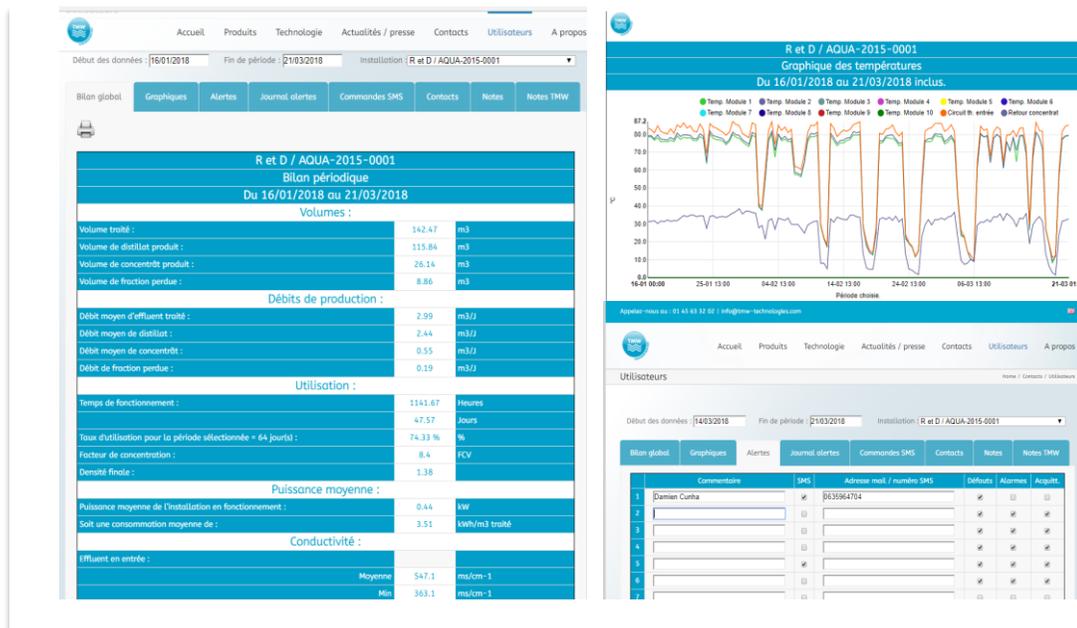
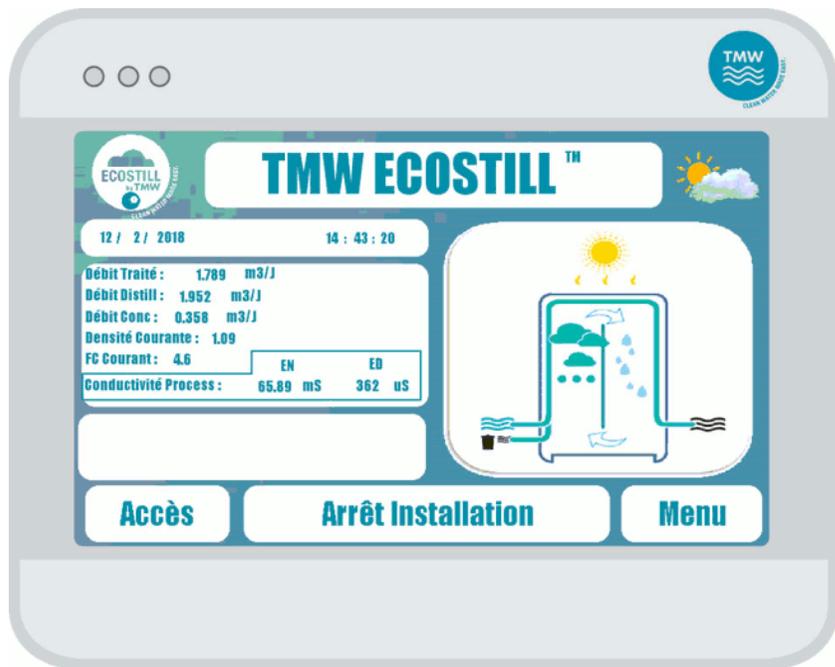




Mesurer, diagnostiquer : automate et télésuivi d'ECOSTILL

Interface Homme-Machine conviviale
Contrôle du process à distance simplifié

Suivi du process par télésuivi et
acquisition de données





Essais en laboratoire et essais pilote pour déterminer les meilleurs paramètres de fonctionnement

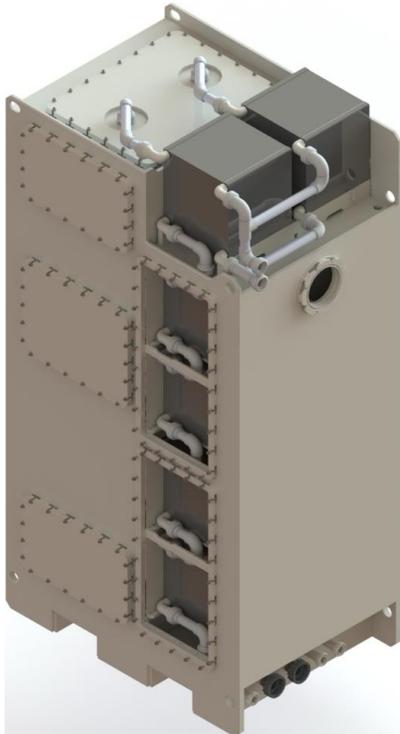


- TMW a développé une technologie d'évaporation totalement originale, entièrement en composites, capable d'utiliser de l'énergie thermique de récupération pour 80% de ses besoins
- 15% de ses ateliers sont dédiés à la R&D
- Le BE de TMW dimensionné pour la R&D avec 2 postes CAO, 1 laboratoire d'essais, 1 laboratoire d'analyses, et 2 EcoStill dédiés aux essais pilote
- TMW réalise pour ses clients des machines spéciales, des prototypes ou des installations pilote, et les campagnes d'essai sur ces installations





Une conception modulaire et plastique au service de l'efficacité énergétique



- Fonctionnement des modules évolutive en fonction des débits traités pour réduire les pertes thermiques et pertes de charge
- Fonctionnement 24/24 grâce à des arrêts module/module afin de réduire les pertes par chauffage-refroidissement. Fonctionne pour les arrêts programmés et non programmés, ou pour s'adapter à la charge
- Le Cp et la conductivité faibles des matières plastiques et composites permet de réduire les pertes thermiques et l'énergie de montée en température
- Fonctionnement sans bruit permet aussi 24/24



Des paramètres de fonctionnement optimisés énergétiquement



- Adaptation de la température pour réduire la consommation des PAC si les débits et les effluents le permettent : entre 95 et 70°C de température d'eau chaude
- Les principales pertes thermiques : les températures de sortie du distillat et du concentrat. Ces températures peuvent être ajustées et optimisée avec les PAC externes
- Plus les GEPPi récupèrent d'énergie plus l'énergie apportée par les PAC est faible
- Amélioration de la performance des PAC du marché améliore mécaniquement la performance d'EcoStill

TMW

**Des idées distillées à l'aune de
l'efficacité hydrique**



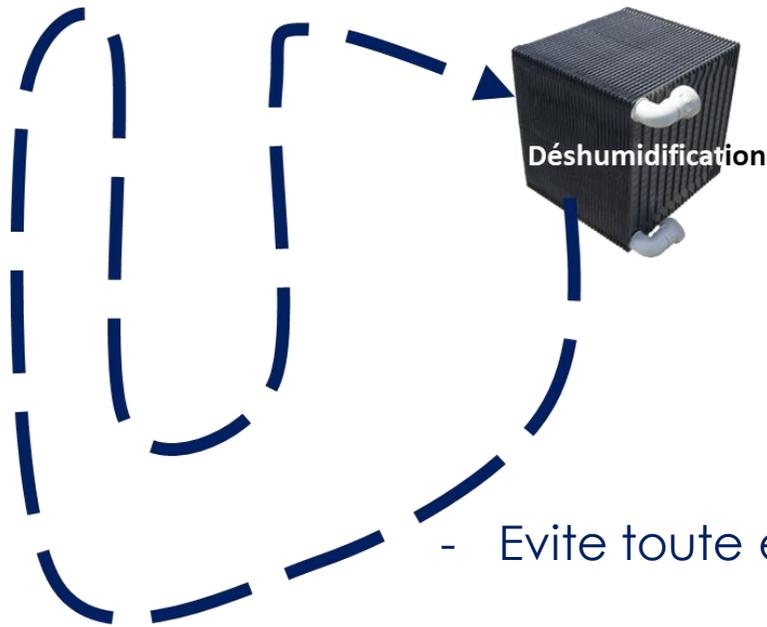


Comment gagner en efficacité hydrique avec un évaporateur ?

- Fermer la boucle d'air
- Concentrer le plus possible, jusqu'à la cristallisation ?
- Améliorer la qualité du distillat pour éviter les post-traitement et élargir les possibilités de réutilisation

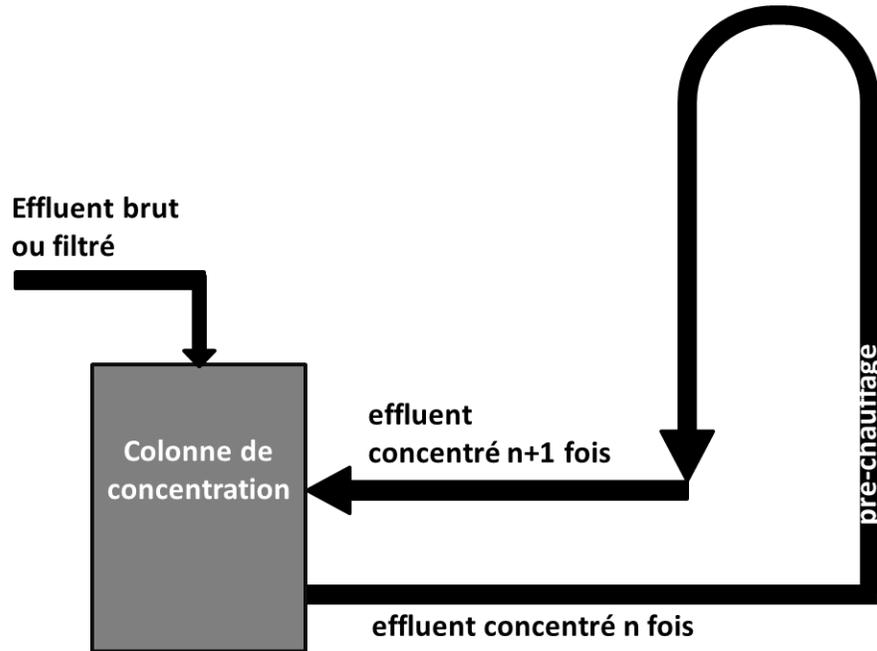


Fermer la boucle d'air



- Evite toute émission polluante, les pertes d'énergie et d'eau
- La seule perte d'eau est alors le concentrat
- Oblige à déshumidifier pour évaporer, donc refroidir, pour faire jouer la thermodynamique

Un processus itératif, lent et homogène permet de maximiser la concentration



- Le facteur de concentration est limité par la formation de solides
 - Effluent brassé et homogénéisé dans la cuve de concentration pour éviter les gradients de concentration et la cristallisation
 - Un processus lent par pression partielle et non par ébullition
 - Très grande surface de contact sur une grande quantité d'effluent simultanément
- L'effluent peut être filtré à chaque passage dans l'évaporateur et ainsi « déconcentré » pour continuer à évaporer. C'est l'objectif du CRISTILL.
 - Puissance de chauffage faible dans les échangeurs GEPI en composites



Des paramètres de fonctionnement optimisés pour la qualité du distillat

- La température peut être ajustée pour être plus sélectif en évaporation, s'éloigner de la température d'ébullition
- Le pH peut être ajusté pour réduire les concentrations d'espèces volatiles grâce aux matériaux composites
- Le moussage peut être réduit avec les mêmes paramètres pour éviter la formation d'aérosols contaminants
- Les performances des GEPI et des PAC permet d'évaporer et de condenser davantage, toutes chose égales par ailleurs, réduisant le coût de récupération de l'eau et la consommation énergétique
- Stérilisation intégrée par le chauffage à 80°C



TMW

Applications





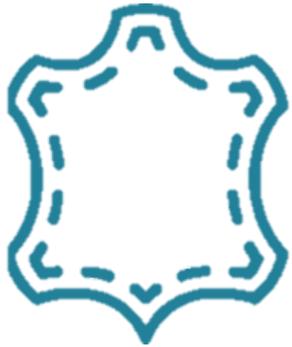
Traitement de surface : réutilisation de l'eau à 100%

- Usine de fabrication de visserie pour l'automobile
- ZDL sauf 7% de concentrat
- Utilisation du distillat permet d'éviter 2 étapes de préparation de l'eau : filtration et biocide
- Pas de problème d'autorisation de puisage ou de prélèvement
- Fonctionnement 24/24
- 16 m³/jour, avec PAC, R/I en 3 ans





Tannerie : recyclage des eaux de rinçage et des réactifs de tannage



- Récupération des réactifs de tannage : réduction des besoins de l'atelier de préparation des réactifs, coûts de réactifs et énergie associée
- 100% de recyclage de l'eau
- Fonctionnement 24/24
- R/I très rapide



Concentration des urines humaines pour la fabrication d'engrais azotés



- Réduction des pollutions associées aux urines
- Production d'engrais neutres pour le climat
- Application deNOx envisagée
- Eau recyclable dans les sites denses en population : chasses d'eau, arrosage, lavage
- 200 à 3.000 L/jour



Applications de séchage, évaporation pure, valorisation de chaleur fatale

- Source de chaleur : eau de refroidissement moteur par exemple
- Cogénération sur biogaz avec évaporation de lixiviats de décharge
- Effluents de l'industrie du bois avec molécules valorisables et biochaleur
- Pas nécessairement de condensation
- Eaux de lavage de fumées avec la chaleur fatale des fumées





Des composants clés fait pour la récupération de chaleur et de froid dans l'industrie



Les PAC GT30 et GT60

- Haute température : 90°C
- Fiabilisées pour l'industrie
- Modulaires et utilisables en cascade
- Source de chaleur : condensation, chaleur fatale basse température, 30-40°C
- En 2025 : GT50 et GT100 en gaz naturel



Echangeurs composites GEPPi LL et GL

- Composites pour les fluides corrosifs
- Canaux de grande section : fluides chargés
- Jusqu'à 90°C
- Les seuls du marché dans ces gammes de T°C
- Les plus compacts du marché

**Recyclage de l'eau et des matières
des effluents industriels**

Efficacité hydrique et énergétique

**TMW a fêté ses 25 ans
le 28 septembre 2024 !**





10 ans de R&D pour un dépôt de brevet en 2008 et des premières références industrielles à partir de 2014



R&D Interne

Pilotes industriels et R&D collaborative

Premières références industrielles

Déploiement commercial



Jean-Paul Domen et Philippe Bertin créent TMW Technologies, fabricant d'évapo-concentrateurs

Comité scientifique validé par le Ministère de la recherche

2008

2011

Le groupe EREN de Pâris Mouratoglou rejoint TMW en tant que minoritaire

2014

Extension du brevet en Chine

2015

2018

TMW Asia

2019

1 licencié au RU

2020

TMW développe de nouveaux partenariats industriels pour accélérer son déploiement

2023

TMW rachetée par ses dirigeants et Go Capital
La société recentre sa stratégie sur eau-énergie avec une approche système

Brevet "Water distilling apparatus using saturated air currents and methods for maximizing performance thereof"

EREN devient majoritaire et renforce la solidité financière de TMW