

Photo : Caroline Hernandez / Unsplash



wash water > save water



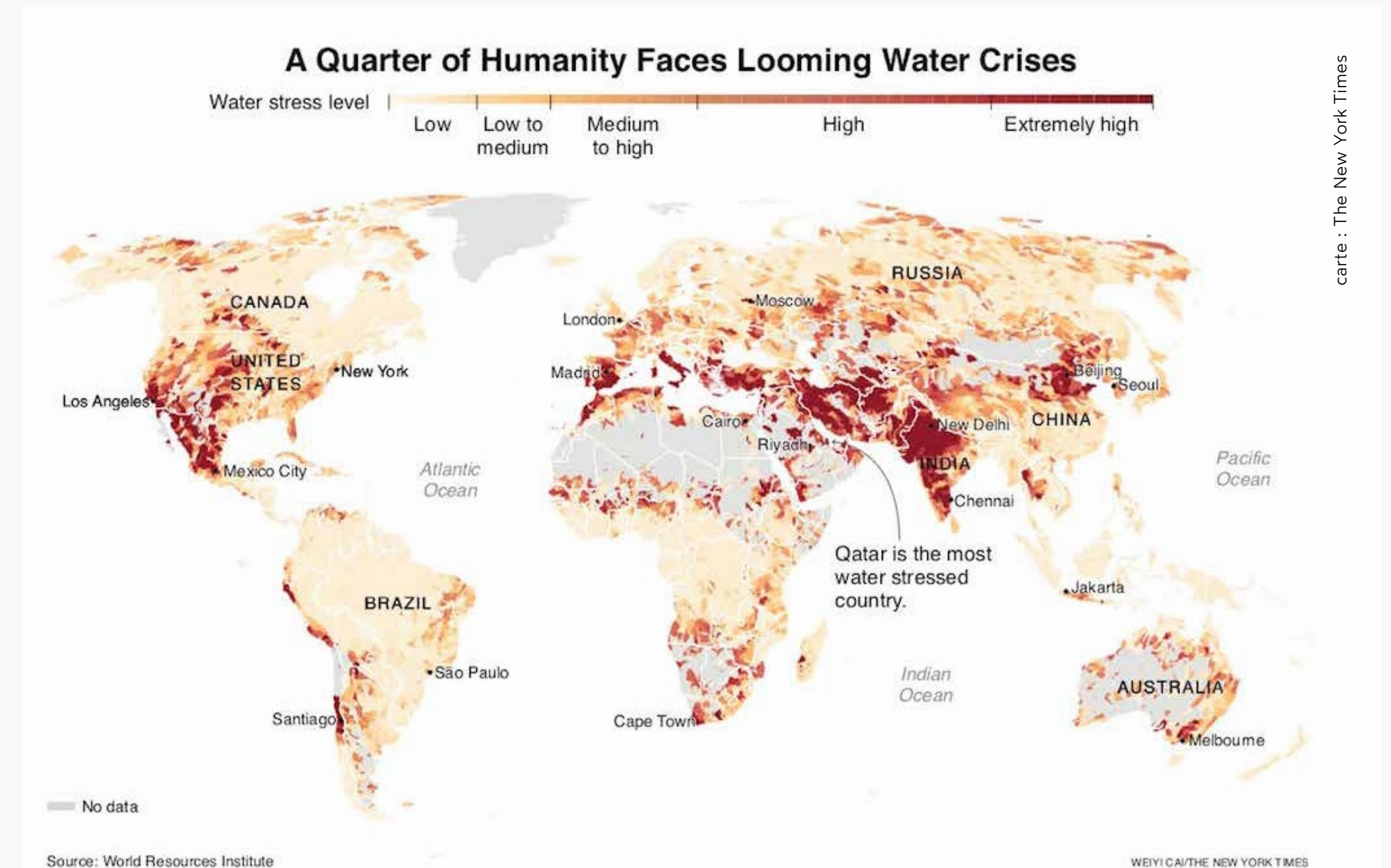
*Préserver les ressources
en eau potable pour
les générations futures*



Recycler les eaux grises dans un contexte mondial de pénurie d'eau potable, avec une station de recyclage des eaux grises FGWRS*

› Sécurité, flexibilité, économie d'eau potable, économie d'énergie, indépendance énergétique, préservation des ressources, innovation...

› Chacun trouvera sa motivation pour adopter cette technologie



25 % de la population mondiale manquera d'eau potable en 2030

* Eaux grises : eaux usées produites par les activités domestiques, à l'exclusion des eaux noires (eaux noires contenant notamment matières fécales et urines).

JORF n° 0013 du 15 janvier 2017 texte n° 37



La technologie FGWRS [Firmus Grey Water Recycling System] est issue du savoir-faire détenu par FIRMUS France, société implantée à Clermont-l'Hérault (Occitanie)



Depuis 2017, FGWRS développe la commercialisation des « **Grey Water Recycling Stations** » depuis Monaco vers tous les territoires en demande de préservation des eaux potables



- › Créée à Monaco en 2017
- › Intégration de Monacotech, programme d'incubation et d'accélération en mai 2019
- › Membre du Monaco Economic Board
- › Partenaire de Monaco Inter Expo pour DUBAI 2021
- › Labellisé par Solar Impulse
- › Adhérent au Pacte National pour la Transition Energétique
- › Membre de l'INEC et de l'OCCE





Équipe FGWRS, Pic St Loup 2020

Issue de la recherche spatiale
en application sur Terre

Une technologie issue de travaux de recherche pour
l'Agence Spatiale Européenne [ESA] réalisés par FIRMUS France





Station de recherche franco-italienne Concordia, antarctique

La conception, la réalisation et le suivi de fonctionnement d'un procédé en service depuis 2005 sur la **station de recherche antarctique franco-italienne Concordia** gérée par l'Institut Polaire Français et le PNRA (Programma Nazionale di Ricerca à Antartide)

FIRMUS

- **2000:** Test de validation de la maquette ESA
- **printemps 2002:** Caractérisation des eaux grises de Concordia , Tests de différentes membranes
- **été 2002:** Test de 100 h sur la maquette ESA avec des eaux grises proches de celles de Concordia

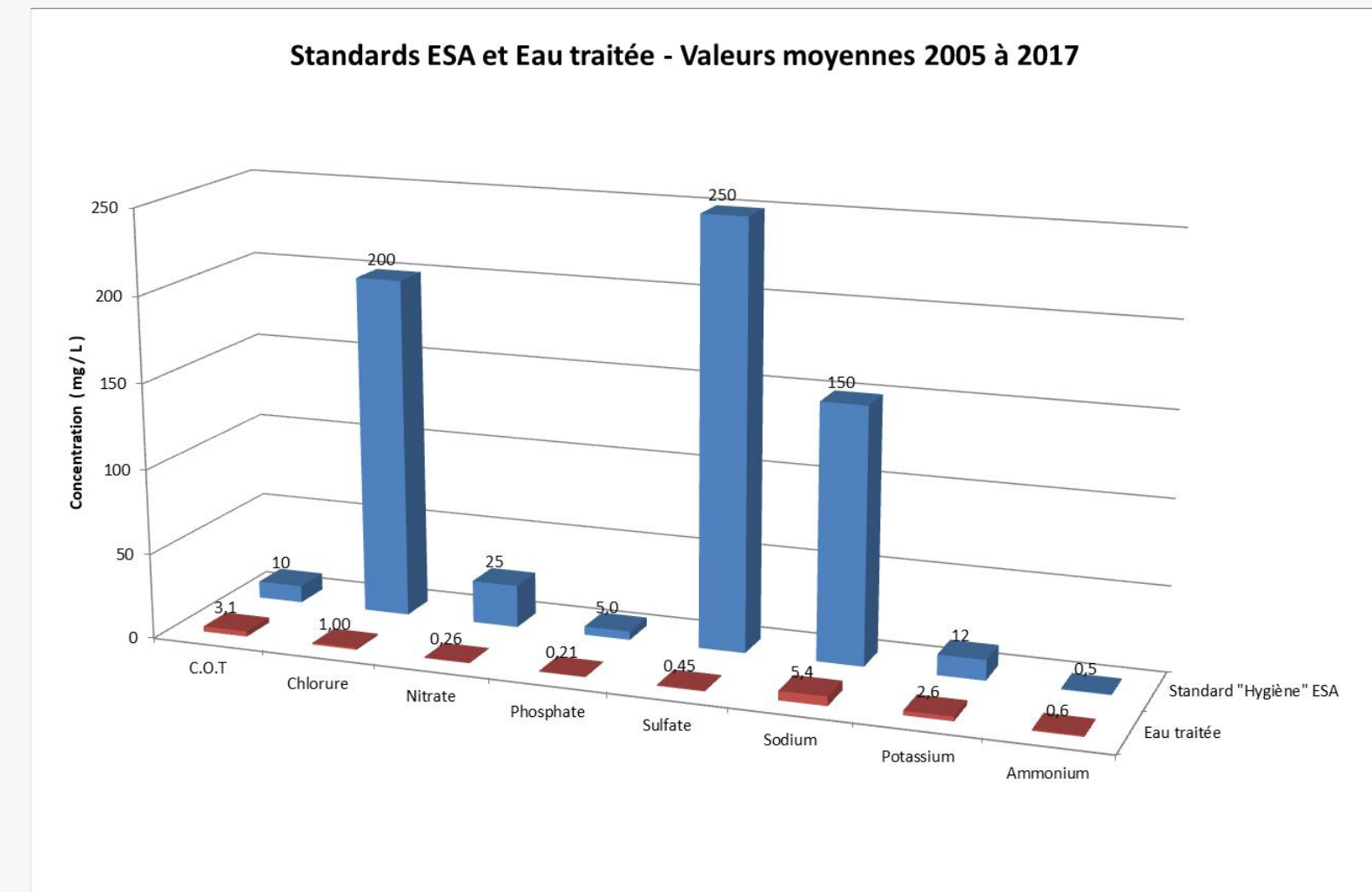
- **printemps 2003:** Dimensionnement, assemblage, intégration et test du procédé.
- **printemps 2004:** Test de longue durée au «lycée de La Canourgue »

- **depuis 2005:** Traitement des Eaux Grises de Concordia





Paramètres	Unité	Standard "Hygiène" ESA	Eaux grises Valeur Moy 2005-2017	Eau traitée Valeur Moy 2005-2017
C.O.T	mg/L	10	216	3,1
Chlorure	mg/L	200	65	1,00
Nitrate	mg/L	25	0,71	0,26
Phosphate	mg/L	5,0	32	0,21
Sulfate	mg/L	250	25	0,45
Sodium	mg/L	150	115	5,4
Potassium	mg/L	12	19	2,6
Ammonium	mg/L	0,5	15	0,64



Eaux Grises Traitées (litres)	Eau Produite (Litres)	Taux de Recyclage (%)	Eaux Grises produites (l/j/personne)
4 998 477	3 991 312	80	68

Résultats Station de Recherche Concordia

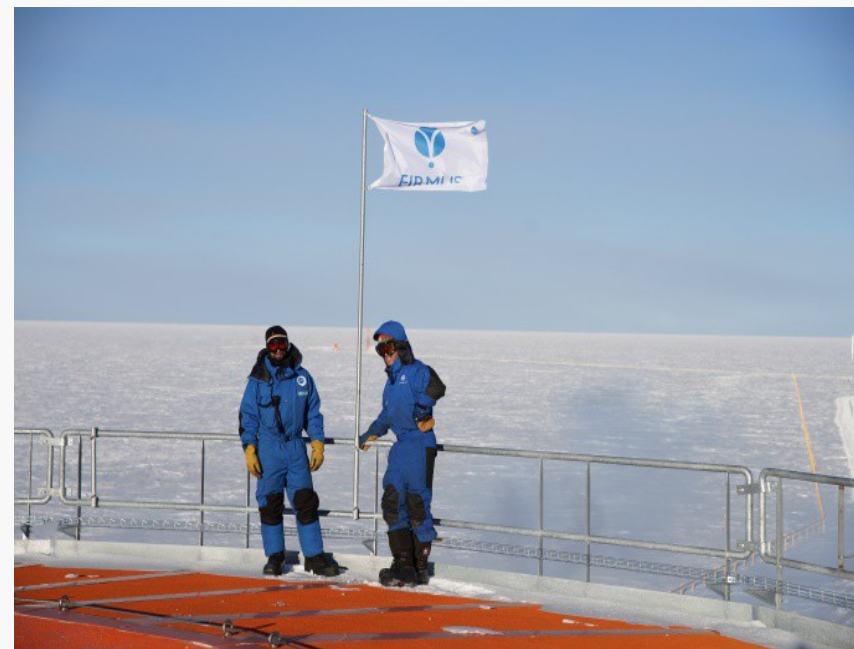


Une présence toujours active



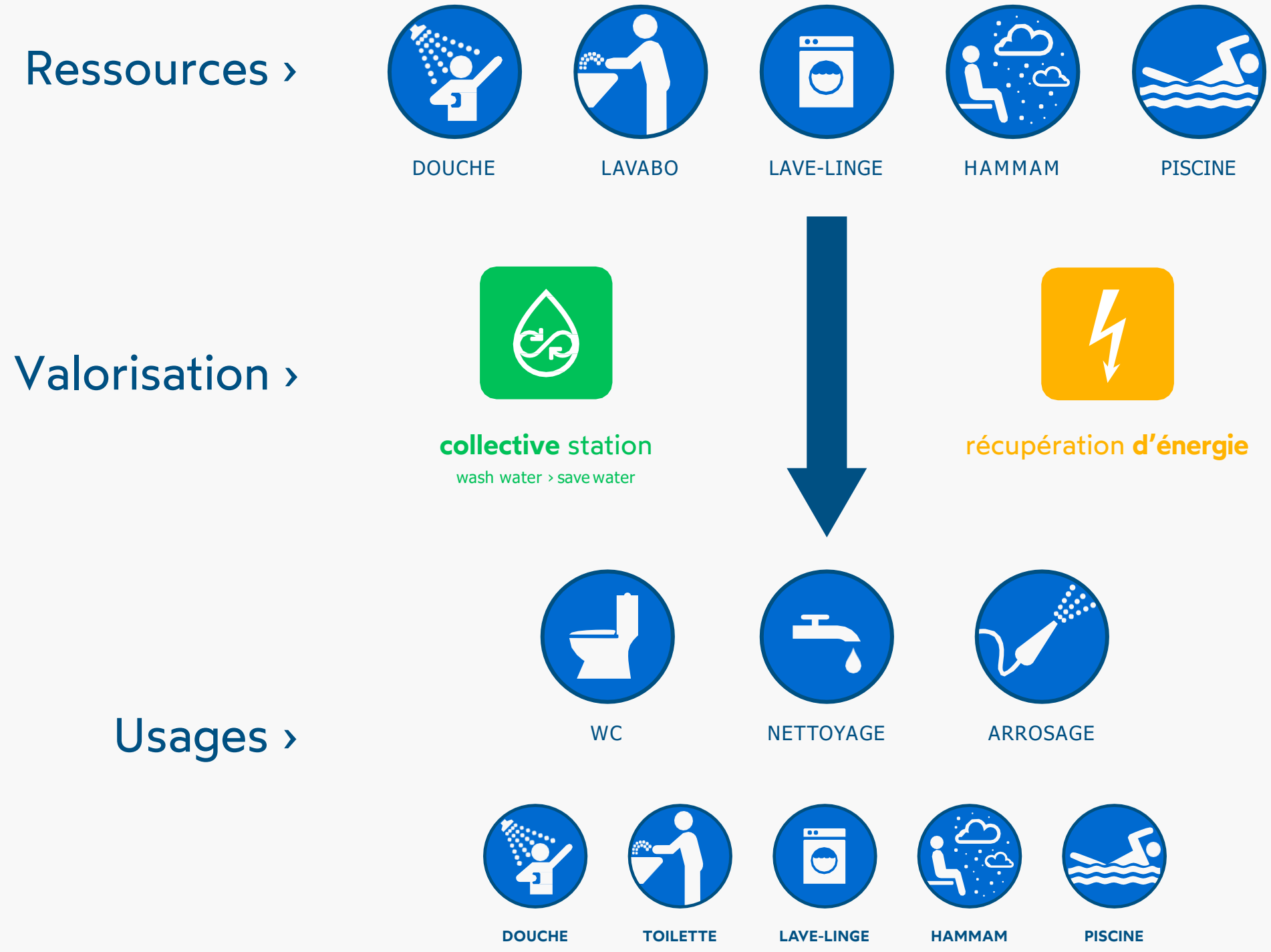
La formation des futurs hivernants
(personnel technique et Médecin ESA)

Intervention Technique sur la Station
en 2010/2011



Détachement d'un technicien sur la Station
(été 2016 et été 2017)

Remise à niveau des équipements
(novembre 2019)



› **Recycler les eaux grises à hauteur de 80 %** pour obtenir une eau de qualité hygiène à destination des toilettes et du réseau sanitaire

› Optimiser la rentabilité grâce à une **valorisation énergétique** pour contribuer aux besoins thermiques de l'établissement

› **Économie d'eau et d'énergie**

› **Durabilité**

› **Indépendance**

› Une gamme complète adaptée aux besoins



collective station 100+

wash water › savewater



collective station 1000+

wash water › savewater



home station

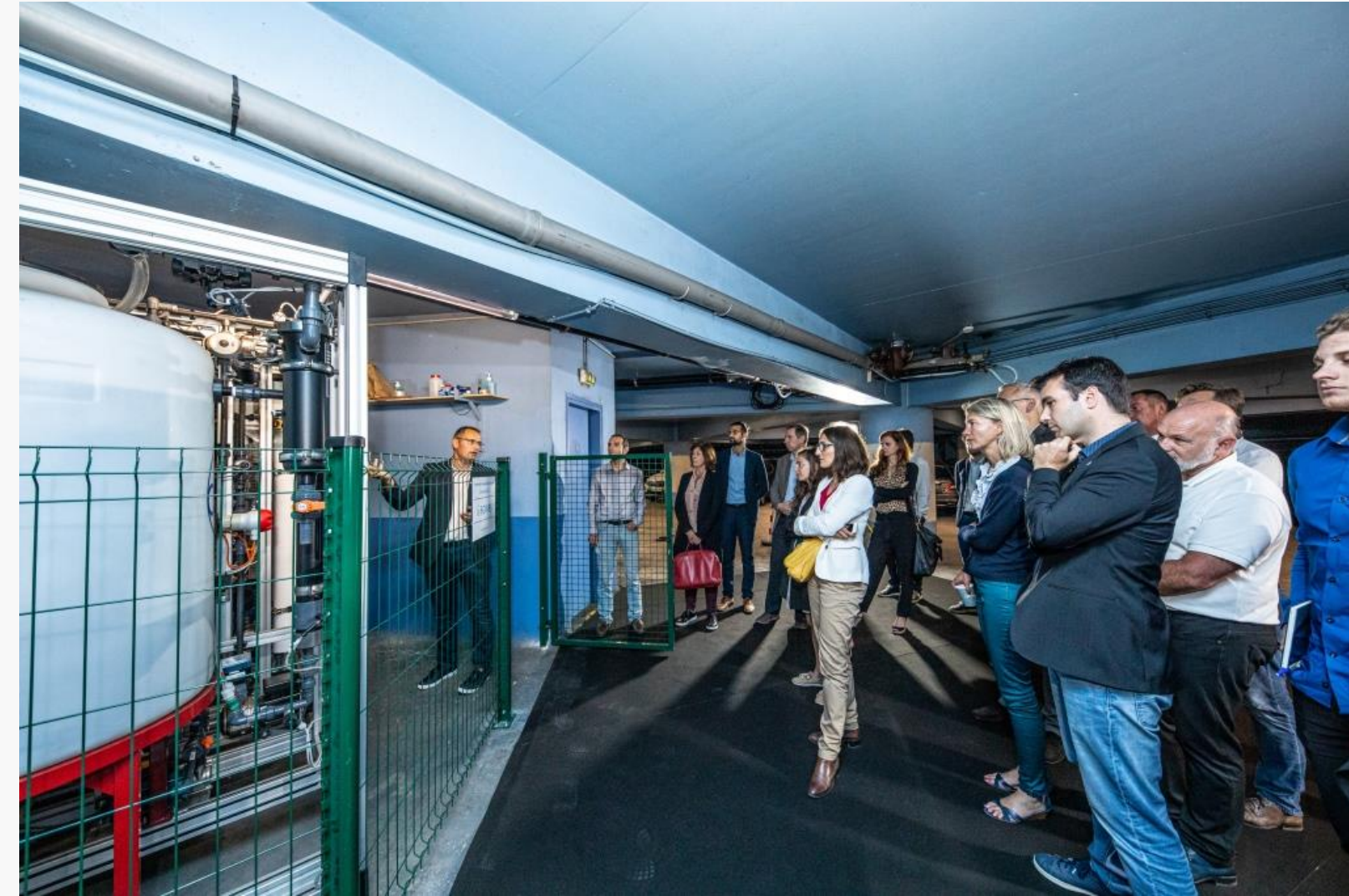
wash water › savewater



Logiciel de simulation FGWRS

- › Logiciel de simulation unique au monde
- › Dimensionnement et simulation du procédé FGWRS couplé à la récupération énergétique en fonction de votre projet
- › Affichage en temps réel des économies en eau et en énergie

Démonstrateur Mobile



- enregistrement des paramètres de fonctionnement
 - Relevés de paramètres toutes les 30 s :
 - ❖ Température, Débit, Pression, Conductivité , Turbidité
 - Remontées des paramètres toutes les 6 h pour analyse

Résultats du Démonstrateur en conditions réelles (FAIRMONT MONTE CARLO)

- 4 chambres « connectées »
- Relevés de paramètres toutes les 30 s (Pression, débit, température, turbidité, conductivité)
- Envoi de données toutes les 6 heures pour analyses
- Suivi et intervention à distance
- 2 étages membranaires

- 44,68 m³ d'eau traitée produite pour 52,56 m³ d'eaux grises collectées a :

85% d'efficacité

- Consommation Electrique moyenne :

1kWh/m³ d'eau traitée

- Relevés de Température :

Eauxgrises	T moyenne	26,7 °C
Eau traitée	T moyenne	25,8 °C

Résultats du Démonstrateur en conditions réelles (FAIRMONT MONTE CARLO)

Paramètres	Unité	Prélèvements du 7/02/2019		Prélèvements du 4/04/2019	
		Eau Grise	Eau Traitée	Eau Grise	Eau Traitée
Coliformes totaux	UFC/100 ml	> 100	< 1	> 100	< 1
Escherichia coli	UFC/100 ml	21	< 1	35	< 1
Enterococcus faecalis	UFC/100 ml	120	< 1	9	< 1
Pseudomonas	UFC/100 ml	30	< 1	< 1	< 1
Bactéries anaérobies sulfito-réductrices	UFC/100 ml	< 1	< 1	< 1	< 1
pH	unité pH	7,9 à 11,0°C	6,4 à 12,2°C	8,0 à 11,2°C	6,9 à 11,1°C
Conductivité à 25°C	µS/cm	684	24,4	494	31,4
Turbidité	NTU	4,6	0,02	0,65	0,04
Chlore total	mg/l	< 0,03	0,01	< 0,03	< 0,03
COT (w)	mg/l	16	0,6	4,8	1,7
Chlorures (w)	mg/l	64	2	1,0	< 1,0
Nitrates (w)	mg/l	3	< 1	180	< 1,0
Sulfates (w)	mg/l	35	< 1	< 0,05	< 0,05
Ammonium (w)	mg/l	0,2	< 0,1	0,18	< 0,05
Orthophosphates (w)	mg/l	< 0,04	< 0,04	0,09	0,08
Potassium (w)	mg/l	1,0	0,2	25	< 10
Sodium (w)	mg/l	29	3,4	< 10	< 10

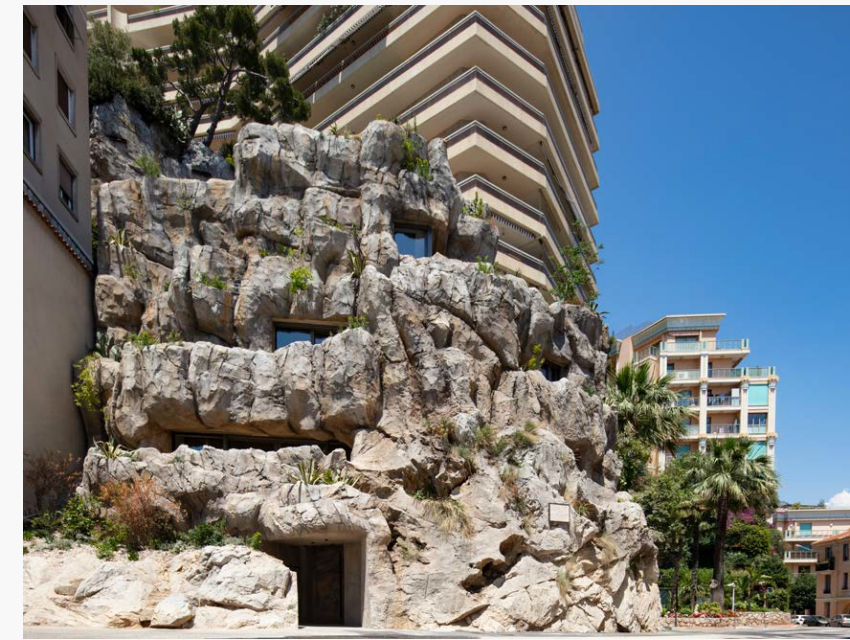
Potentiel de valorisation énergétique * (base 100 chambres, 1 pers/chambre)

- Energie calorifique disponible : 49 370 kWh/an
- Taux de couverture énergétique : 90%
- Taux de récupération énergétique : 70%
- **Bilan carbone : -11,2 t CO₂/an**
- 70l/j d'eaux grises collectées, T_{moy}= 25,8°C, Taux de recyclage 82%

Résultats Comparatifs : Eaux Grises/Eau Traitée
Analyses réalisées par un laboratoire accrédité Cofrac
(56 paramètres analysés)

Villa Troglodyte Monaco

- › « Home Station » installée depuis Juin 2019
- › Participation à la labellisation Or en BDM



Pavillon Monaco Dubaï 2020 – 2021

- › « Home Station » pour recyclage des Eaux grises du Pavillon
- › Opération de communication en liaison avec le projet FPA2



Roland GARROS 2020 Vestiaires d'entraînement des Tennis Jean BOUIN

- › « Home Station » connectées à 6 douches avec récupération de calories
- › Première dérogation par arrêté préfectoral
- › Eaux grises traitées envoyées vers les cuvettes des toilettes
- › Du 20 septembre au 8 Octobre

Plus de 23 m³ d'eau potable économisés, plus de 53% des calories contenues dans les eaux grises traitées récupérées



Projet Bâtiment Bel Air - Monaco

- › 188 Logements- 587 habitants
- › Etude avec le simulateur FGWRS
 - base consommation 200l/j/habitant
 - Taux d'occupation du bâtiment 75 %
 - Utilisation des eaux grises traitées (après récupération d'énergie) pour
 - WC
 - Arrosage, lave-linge
 - lavage des sols
- › Matériel retenu : collective Station 1000+

12 245 m³ d'eau potable économisés/an

Production d'Energie : 320 MWh/an dont 75 % d'Energie Renouvelable



*Parce que la préservation de la ressource en eau
est un des défis majeurs des années à venir,
Recyclez 80 % des eaux grises avec le procédé FGWRS*

www.fgwrs.mc



wash water > save water