

# Clôture du Projet de Collaboration Nationale UDES/EPST CDER, DLAB/SONATRACH, HBK/SONATRACH

**IGOUD Sadek, Maître de Recherche A**

**Division Froid et Traitement des Eaux par Energies Renouvelables - UDES/CDER**

**E-mail : igoud.sadek@udes.dz**

## Contexte :

Grâce au rapprochement entre la Recherche Scientifique et le Partenaire Socio-Economique, une Convention Cadre de Coopération a été signée entre SONATRACH et la DGRSDT, en Janvier 2017. Cette dernière a permis de lancer le présent projet à travers un Contrat Spécifique signée entre SONATRACH et l'EPST/CDER, en juillet 2017.

L'équipe de Recherche de l'UDES «Epuraton et Valorisation des Eaux de Rejet, EVER » a été mandatée pour conduire ce projet en collaboration avec la Division Laboratoires « DLAB/Sonatrach », à Boumerdès (Ex CRD) et la Direction Régionale de Sonatrach Haoud Berkaoui « HBK/Sonatrach », à Ouargla. Les principaux objectifs du Projet sont consignés dans son intitulé : « Réalisation du projet de recherche pilote pour l'épuration solaire des eaux de rejet industrielles et domestiques » (figure1).



Figure 1. Eaux de rejet industrielles et domestiques prélevées à HBK (UDES, 2017).

## Origine des eaux à épurer :

Au niveau des champs pétroliers, l'extraction du pétrole brut s'accompagne par la récupération des gaz associés dits « gaz torchés » et de l'eau de gisement dite « eau de production » également « eau huileuse » qui constitue un rejet industriel.

Ce cocktail : pétrole, gaz et eau huileuse est traité dans des séparateurs triphasiques pour récupérer, séparément : le pétrole brut à commercialiser, les gaz associés qui sont valorisés ou torchés et l'eau huileuse qui reste fortement contaminée par les hydrocarbures et autres polluants récupérés à partir du gisement pétrolier.

Quant aux eaux usées domestiques, elles sont rejetées par les bases de vie créées à proximité des champs pétroliers pour assurer la disponibilité des opérateurs intervenant dans l'extraction et l'exploitation pétrolière.

## Etat des lieux à HBK :

Au niveau de la Direction Régionale Haoud Berkaoui, à Ouargla, la Société Nationale Sonatrach traite les eaux huileuses au niveau de trois usines de déshuilage réalisées par le Groupe international ABB. Ces dernières utilisent une chaîne de traitement [1] couplant :

- un prétraitement mécanique,
- un traitement chimique par coagulation-floculation,
- un traitement mécanique renforcé par un second chimique par filtration.

Cependant, l'efficacité de cette chaîne de traitement résiste faiblement à la fluctuation de la concentration en hydrocarbures, en salinité et autres polluants. Ces difficultés de gestion ne permettent pas la réutilisation des eaux traitées pour leur réinjection dans les puits de pétrole. Cette situation induit leur rejet, sans traitement adéquat, au niveau des bourbiers. Les eaux usées domestiques, générées au niveau de la base de vie HBK, sont traitées par une station d'épuration par boues activées. L'eau usée épurée, quoique saumâtre, est réutilisée pour l'irrigation du jardinage et des haies boisées.

## L'épuration solaire SOWAT

Sonatrach, étant inscrite dans une démarche de développement durable, recherche de nouveaux procédés d'épuration de ses eaux de rejet pour améliorer la qualité des eaux épurées favorisant ainsi leur réutilisation, la préservation de la ressource hydrique, énergétique et l'environnement via l'utilisation des énergies renouvelables.

Pour répondre à cette problématique, l'équipe de recherche EVER a proposé d'expérimenter le procédé SOWAT [2].

## Etude préliminaire pour l'épuration des eaux domestiques et huileuses

Le projet a été entamé par la conduite de plusieurs expérimentations de laboratoire pour l'épuration, par l'équipe EVER, de l'eau usée domestique de HBK et des eaux huileuses de HBK, Guellala et Ben Kahla.

DLAB et HBK ont organisé une campagne de prélèvement (figure 2) de ces eaux et, par la suite, l'analyse physico-chimiques et microbiologiques des eaux brutes et épurées.

Les résultats de l'étude préliminaire ont été très satisfaisants [3]; en plus de la dépollution, SOWAT a permis d'éliminer la salinité des eaux ; ce qui n'est pas le cas de la chaîne de traitement du Groupe ABB qui a indiquait que « le traitement des effluents huileux représente un défi environnemental majeur en raison de leur forte salinité et des contraintes locales » [1].

Cet avantage favorise la réutilisation des eaux épurées pour l'irrigation des zones vertes (eau usée domestique) et leur réinjection dans les puits de pétrole (eau huileuse). De surcroît, l'élimination des sels dissouts a évité la formation du sulfate de baryum ( $BaSO_2$ ) qui est à l'origine du colmatage des pipelines de transport du pétrole. Cela sans omettre la durabilité du traitement, sa compacité, et l'inutilisation de coagulants et floculant importés.

Les études de compatibilité, conduites par DLAB, pour la réutilisation de l'eau huileuse épurée dans les puits d'injection s'est révélée possible à un taux de 60%.



Figure 2. Prélèvement et épuration des eaux de rejet par HBK, DLAB et EVER (2017).

## Réalisation et expérimentation du pilote d'épuration solaire

La dernière étape du projet a consisté en la réalisation, à l'UDES, d'un prototype pilote d'épuration solaire en adoptant la conception de la « Station solaire hybride d'épuration et de réutilisation des eaux usées urbaines » (cf. figure 3, [2]).

Pour adapter la conception proposée, à HBK (figure 3), la centrale thermo-solaire est substituée par l'hybridation au gaz butane. Cette approche simule l'utilisation de la cogénération des gaz torchés prévue, ultérieurement, par Sonatrach.

Les premiers résultats de la qualité de l'eau huileuse épurée, analysée par le Laboratoire HBK, ont été aussi satisfaisants que ceux obtenus indoor, à l'UDES et analysés par DLAB. L'abattement des matières en suspension est passé de 882 à 77 mg/l ; soit un taux de 91,26%. Quant à l'abattement des hydrocarbures totaux, il est passé de 28,5 à 1 ppm ; soit un taux de 97,40%.

L'évaluation des performances du pilote a été reconduite par le personnel du Laboratoire HBK, durant toute l'année 2020. Les résultats ont confirmé la performance et la reproductibilité de SOWAT pour l'épuration de l'eau huileuse malgré la forte fluctuation de sa concentration en hydrocarbures, en salinité et autres polluants. Également, le pilote a assuré un bon fonctionnement en dépit de son exposition au climat saharien, à Ouargla.



Figure 3. Expérimentation du pilote d'épuration solaire pour le traitement des eaux huileuses (HBK/Sonatrach, Ouargla, 2020).

## Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier vivement tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à la réussite de ce projet au niveau de l'UDES, DLAB, HBK mais aussi à la DGRSDT, SONATRACH et à l'EPST/CDER.

Une pensée pieuse pour Mr Chadi Bachir qu'Allah lui accorde sa miséricorde et l'accueille dans son vaste paradis.

## Références

1. Marco Apicella, Nunzio Bonavita, Paolo Capelli, Raimondo Cianfruglia, Claire comme l'eau de roche, Une solution de séparation huile/eau souple, compacte et efficace. revue ABB 2 | 11.
2. Sadek Igoud - SOWAT un nouveau procédé d'épuration des eaux de rejets urbains et industriels. Bulletin des Energies Renouvelables N° 45, 2018. Publication du Centre de Développement des Energies Renouvelables EISSN/ISSN 1112-3850
3. S. Igoud, D. Zeriri, L. Aoudjit, B. Boutra, A. Sebti, F. Khene, A. Mameche, Climate change adaptation by solar wastewater treatment (SOWAT) for reuse in agriculture and industry, Irrigation and Drainage 2021, 70(2) 243-253.
4. Igoud Sadek, Sebti Aicha, Boutra Belgacim, Aoudjit Lamine, Sandjakeddine Menouar, « Distillateur hybride multi-sources alimenté par énergie solaire, renouvelable et conventionnelle ». Brevet INAPI Numéro 170 258, déposé le 16 Mai 2017.

## Coauteurs

**ZERIRI Djamel**

Division laboratoires/Activité Exploration et Production (DLAB), Sonatrach, Boumerdès  
E-mail: djamel.zeriri@sonatrach.dz

**CHADI Bachir**

Direction Régionale Haoud Berkaoui (HBK),  
Sonatrach, Ouargla