

Prélèvement au puits producteur (Île de France)



Émulsion en sortie de puits



Lors de sa production, le pétrole est toujours lié à de l'eau présente dans le gisement.

Il se crée alors des **émulsions**. Il s'agit de dispersion de gouttes d'eau dans le pétrole.

Cette quantité d'eau peut varier de 1 à 95 %.

L'huile (*pétrole*) et l'eau doivent être séparées rapidement sur le site de production de façon à acheminer **un pétrole sans eau** vers la raffinerie. Des méthodes physiques (*séparateur*) ou chimiques (*désémulsifiants*) sont utilisées pour "**casser**" ces émulsions.

Le laboratoire travaille sur la caractérisation de ces émulsions et sur l'étude de leurs mécanismes de formation et de cassage.

Caractérisation des émulsions



Émulsion avant et après cassage



Émulsion pétrolière au microscope

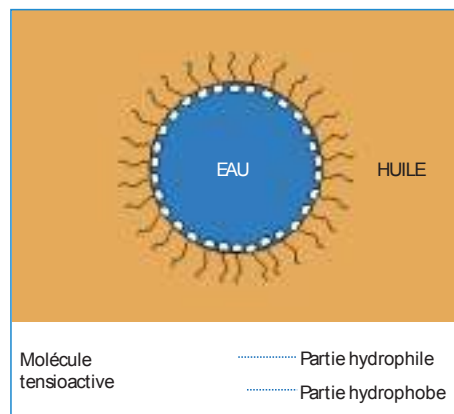


Schéma de l'interface eau/huile

ÉTUDE DE LA STABILITÉ DES ÉMULSIONS

On note en fonction du temps la quantité d'eau séparée (*dite libre*) apparue. On détermine ainsi si le cassage est total et s'il est rapide.

OBSERVATION AU MICROSCOPE

Le processus d'émulsification nécessite de l'énergie (*agitation, flux turbulents, perte de charge*).

La taille des gouttes d'eau dépend principalement de l'énergie mise en jeu.

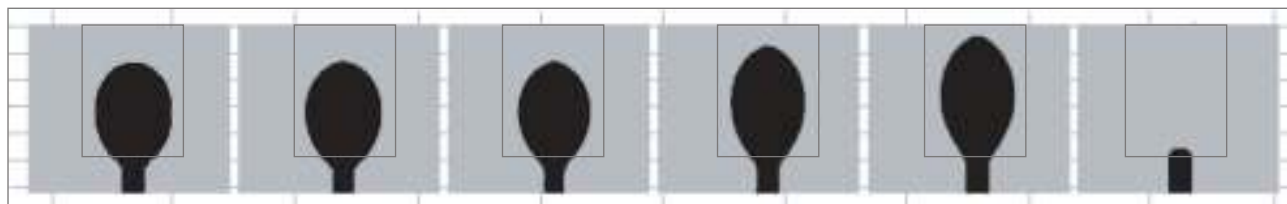
La stabilité des émulsions est liée à la taille des gouttes. Plus les gouttes sont petites plus l'émulsion est stable.

ÉTUDES DES PHÉNOMÈNES LIÉS À L'INTERFACE EAU/PÉTROLE

La stabilité des émulsions pétrolières est due à la présence de **molécules tensioactives** naturellement présentes dans le pétrole (*asphaltènes, résines*).

Ces molécules ont une partie **hydrophile** (*aimant l'eau*) et une partie **hydrophobe** (*aimant l'huile*). Elles se mettent à l'interface eau/ pétrole, créant **un film** qui stabilise les gouttes.

La tensiométrie permet de mesurer les forces d'interactions entre 2 phases.



Déformation d'une goutte en fonction du temps pour la mesure des tensions interfaciales

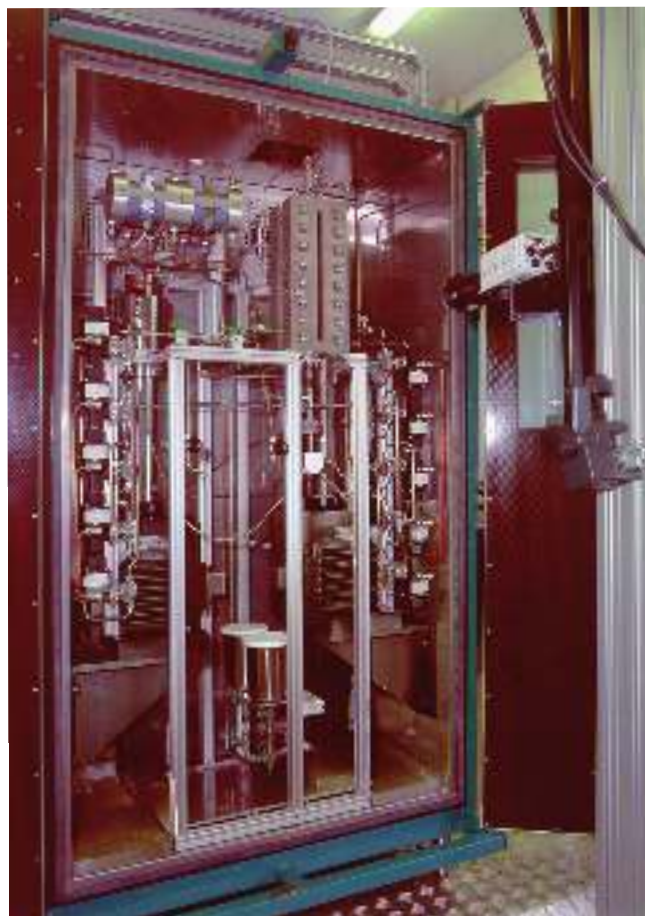


Photo du montage

MONTAGE DISPERSION : REPRODUIRE LES ÉMULSIONS PÉTROLIÈRES

Cet équipement a été conçu pour créer des émulsions pétrolières dans les conditions de pression et de température analogues à celles rencontrées sur site.

Il permet aussi d'introduire dans le pétrole du gaz naturellement présent et dissous dans le gisement.



Écoulement de gouttes au travers d'un orifice : apparition de gouttes plus petites

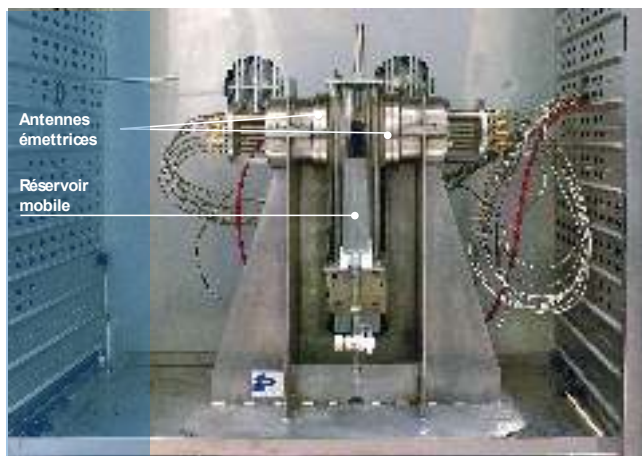
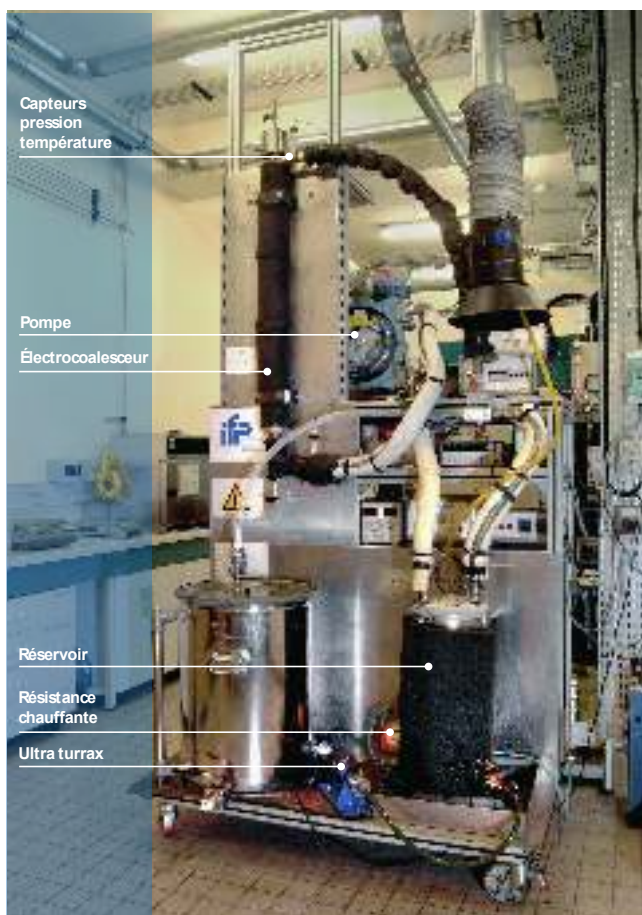


Photo du détecteur d'interface eau/pétrole dans l'enceinte thermostatée

DÉCANTATION, PREMIÈRE ÉTAPE DE SÉPARATION DE L'EAU

Dès la sortie de puits, le mélange pétrole/eau passe dans un séparateur. Le séparateur est un gros réservoir dans lequel l'émulsion séjourne quelques minutes, ce qui va permettre la séparation par simple décantation de la majeure partie de l'eau...

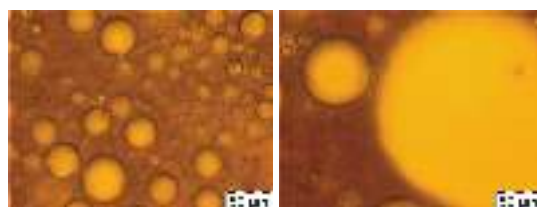


L'électrocoalesceur

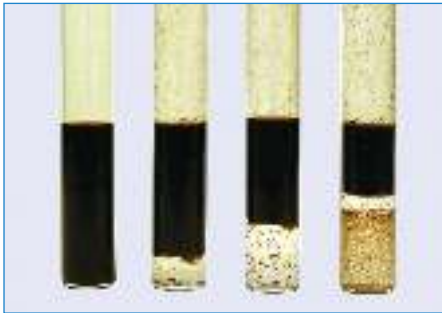
L'ÉLECTROCOALESCENCE, SÉPARATION DE L'EAU RÉSIDUELLE

L'électrocoalesceur sépare l'eau résiduelle (*quelques pourcents*) encore présente dans le pétrole après décantation dans le séparateur.

Le flux de pétrole est soumis à un champ électrique qui va permettre aux gouttes d'eau de se rencontrer et s'unir pour en former de plus grosses (= *coalescence*) et ainsi créer une phase d'eau libre séparée du pétrole.



Émulsion avant et après passage dans l'électrocoalesceur : on observe la disparition des petites gouttes et l'apparition de grosses gouttes



Cassage d'une émulsion à l'aide d'un additif en fonction du temps

FORMULATION DE PRODUITS DÉSÉMULSIONNANTS

Il s'agit de mettre au point des formulations (*mélanges de tensioactifs*) de casseurs d'émulsions. Le film interfacial entre eau et huile est destabilisé par ces additifs. Ces produits doivent être efficaces rapidement, non écotoxiques et rentables économiquement.

CONTRÔLE DES EAUX DE REJET DÉTECTION D'HYDROCARBURES PAR FLUORIMÉTRIE

Process de séparation huile/eau

Une norme fixe le taux maximum d'hydrocarbures toléré dans les eaux de rejet.

La qualité des eaux rejetées en mer est contrôlée par un dispositif particulier, dont le principe est de détecter de très faibles quantités d'hydrocarbures par mesure de la fluorescence du pétrole.

