

EXPLOITATION ET EXTRACTION DU PÉTROLE DANS LES SABLES BITUMINEUX

L'exploitation du sable bitumineux, telle que pratiquée en Alberta, au Canada, est une source de production de pétrole différente de l'extraction plus répandue du pétrole par pompage. En effet, le pétrole traditionnel, appelé brut, est composé de matériaux légers, comme le gaz, l'essence et le kérosène ; on le trouve à l'état liquide naturellement. Mais le pétrole contient aussi des matériaux lourds : le bitume en est un. C'est pourquoi on retrouve du pétrole à l'état solide, dans le sable bitumineux. Au cours de son processus de sédimentation, le pétrole a perdu sa légèreté. Le bitume est venu s'agglomérer autour d'un grain de sable recouvert d'une mince pellicule d'eau. Une fois extrait, le bitume est valorisé et devient du pétrole brut.

Contrairement au pétrole issu des puits terrestres ou extrait de la mer sur les plateformes *offshore*, le pétrole issu des sables bitumineux nécessite le recours à un lourd processus d'extraction et de valorisation avant d'être commercialisé. Ce processus pose des problèmes d'ordre économique : la rentabilité d'un tel or noir ne convient qu'en période où le prix du baril (équivalent à 159 litres du précieux liquide) est élevé.

Question de méthodes

Voyons d'abord les deux manières d'extraire les sables bitumineux du sol, ensuite la technique de récupération du bitume à partir du sable et, enfin, la transformation du bitume en pétrole commercialisable.

Ces méthodes sont utilisées pour l'exploitation des sables bitumineux au nord de la province canadienne de l'Alberta. On y retrouve le plus grand dépôt mondial de sables bitumineux, dans les champs de l'Athabasca, de Peace River et de Cold Lake. Sur 141 000 km², la forêt boréale recouvrirait l'équivalent de 173 milliards de barils économiquement exploitables (hypothèse basse basée sur la technologie actuelle). En tout, il y aurait l'équivalent de 1700 milliards de barils enfouis en Alberta. Deux entreprises dominent localement ce secteur, *Suncor Energy* et *Syncrude Canada Limited*. Elles mobilisent de lourds investissements pour faire du Canada un acteur de poids sur le marché du pétrole. Également, elles investissent une grande partie de leur fonds dans la recherche pour rendre les méthodes existantes plus rentables sur le plan financier et moins coûteuses pour l'environnement, ainsi que pour en inventer de nouvelles.

Extraction des sables bitumineux :

Les sables bitumineux se trouvent à proximité de la surface terrestre. Cependant, selon qu'ils sont à moins ou à plus de 75 mètres, le traitement passe par deux techniques différentes.

- Dans le cas où les sables sont enfouis à moins de 75 mètres, l'exploitation minière se fait à ciel ouvert. Les sables bitumineux sont recouverts par la forêt boréale, par des tourbières ou des zones humides. D'immenses grues d'une hauteur équivalente à un immeuble de quatre étages retirent d'abord cette première couche de surface et elle est conservée pour la réhabilitation de la zone après exploitation. Ensuite le mort terrain, couche de sédiments n'ayant pas d'utilité, est également creusé. Les grues chargent des camions-bennes d'une contenance de près de 400 tonnes et accèdent ensuite aux sables bitumineux. Les sables sont transportés vers une broyeuse où le processus d'extraction du bitume sera enclenché.
- Dans le cas où les sables se trouvent à plus de 75 mètres de la surface, le creusement à ciel ouvert n'est plus rentable. L'extraction se fait alors *in situ* : il s'agit de la seconde technique. Ici aussi, deux procédés sont envisageables.
 - D'une part, un puits est creusé pour atteindre la couche de sables. De la vapeur d'eau est injectée à haute pression, le bitume se liquéfie, puis est pompé par le même puits. Ce processus est long et nécessite beaucoup d'énergie. Il peut durer entre six et dix-huit mois.
 - D'autre part, un premier puits ayant atteint le haut de la couche de sables, un second puits est creusé jusqu'au fond de la couche. La vapeur est injectée dans le premier puits et le second sert au pompage. Le procédé est plus rapide et moins coûteux en énergie. Mais la couche de sables bitumineux doit être homogène pour être exploitée ainsi.

Extraction du bitume :

Les sables bitumineux sont maintenant disponibles pour en extraire le bitume. Revenons sur la composition de cette matière. Elle est formée de 83 % de sable, 10 % de bitume, 4 % d'eau et 3 % d'argile. Afin de séparer tous ces composants, le sable est broyé et mélangé à de l'eau chaude et de la vapeur dans des centrifugeuses. Le sable se dépose au fond des tambours et le bitume flotte à la surface. La mousse de bitume visqueuse ainsi recueillie contient encore des particules d'argile et de l'eau. Un ajout de solvant à la mousse rend le produit plus fluide et prêt à être valorisé.

Les procédés de valorisation :

Le procédé de valorisation vise à transformer le bitume en pétrole brut synthétique. Pour y arriver, le bitume est chauffé à de très hautes températures, entre 468 °C et 498 °C. Des catalyseurs sont ajoutés pour permettre une modification moléculaire plus rapide qui transforme le pétrole lourd qu'est le bitume, en un pétrole brut léger, proche du produit final. Le processus n'est pas complet sans l'ajout d'hydrogène à haute pression. Il s'agit de l'hydrocraquage qui a pour but d'éliminer le soufre et l'azote afin de rendre moins polluant le pétrole brut synthétique.

Les chercheurs explorent de nouvelles techniques moins énergivores pour réduire le prix de revient du baril. Ainsi, les biocatalyseurs sont à la base d'un projet ambitieux dont l'objectif est de rendre des

enzymes ou des bactéries capables d'extraire le soufre et l'oxygène, réduisant ainsi grandement les dépenses d'énergie.

Pour terminer, le pétrole brut synthétique, débarrassé de tous ses résidus, est envoyé par pipeline à des usines de raffinage pour être transformé en essence ou en diesel, ou encore dans des usines pétrochimiques pour être converti en plastique ou en textile.

L'exploitation des sables bitumineux reste un défi économique, étroitement soumis à un prix de baril élevé. Les chercheurs tentent de réduire les coûts d'extraction, notamment en réduisant la dépense d'eau. L'eau contenue dans les sables et l'eau utilisée dans le processus sont recyclées, ce qui permet de n'utiliser que quatre barils d'eau non recyclée dans la production d'un baril de bitume alors qu'auparavant il en fallait onze. Les résidus du processus contiennent aussi de l'eau ; en améliorant le séchage des matières, seulement deux barils d'eau non recyclée seraient nécessaires. De plus, cette matière sèche serait utilisée dans la réhabilitation des zones d'exploitation. Les coûts financiers et écologiques seraient alors réduits à leur portion congrue.