

***La digitalisation de la Supply Chain des hydrocarbures,
cas de la SONATRACH***

رقمنة سلسلة توريد المحروقات، حالة شركة سوناطراك

<i>AKKOUCHE Rachid Yassine¹</i>	<i>Boussafi Kamel</i>
Doctorant École Supérieure de Commerce <i>r_akkouche@esc-alger.dz</i>	Professeur École Supérieure de Commerce <i>k_boussafi@esc-alger.dz</i>

Réception : 19/04/2023

Acceptation : 28/05/2023

Publication : 30/06/2023

Résumé :

Cette communication présente une étude de cas sur la digitalisation de la Supply Chain au sein de SONATRACH, acteur clé de l'industrie des hydrocarbures en Algérie. Avec l'avènement des nouvelles technologies de l'information et la montée en puissance de l'Industrie 4.0, la digitalisation de la Supply Chain est devenue essentielle pour construire et maintenir un avantage concurrentiel. SONATRACH a pris conscience de cette importance stratégique et a entrepris une transformation numérique de sa Supply Chain. À travers l'exploitation de technologies telles que l'imagerie sismique 3D haute résolution, la télédétection, les logiciels d'évaluation pétrophysique avancés, la surveillance en temps réel des puits, les simulateurs de formation des opérateurs et un système ERP intégré, SONATRACH a réalisé des avancées significatives dans les secteurs de l'amont, du milieu et de l'aval de sa Supply Chain. Cette digitalisation a permis d'améliorer la communication, la prise de décision, le contrôle opérationnel et les performances globales de SONATRACH.

Mots clés : Supply Chain, Digitalisation, Sonatrach, Hydrocarbures, Avantage concurrentiel

ملخص:

¹ - Auteur correspondant : AKKOUCHE Rachid Yassine, *r_akkouche@esc-alger.dz*.

قدم هذا المداخلة دراسة حالة حول جهود رقمنة سلسلة التوريد داخل سوناطراك، اللاعب الرئيسي في صناعة المحروقات في الجزائر. مع ظهور تقنيات تكنولوجيا المعلومات الحديثة ونمو مفهوم الصناعة 4.0، أصبحت الرقمنة في سلسلة إمداد الشركات أمراً ضرورياً لبناء والحفاظ على ميزة تنافسية. أدركت سوناطراك أهمية التحول الرقمي وأنشأت المديرية المركزية للرقمنة وأنظمة المعلومات لقيادة جهود التحول الخاصة بها. من خلال استغلال التقنيات مثل تصوير الزلازل ثلاثي الأبعاد عالي الدقة والاستشعار عن بُعد وبرامج التقييم البتروفيزيائي المتقدمة ورصد الآبار في الوقت الحقيقي ومحاكاة تدريب المشغلين ونظام إدارة الموارد المؤسسي المتكامل، حققت سوناطراك تقدماً كبيراً في قطاعات الإمداد العلوي والوسيط والسفلي لسلسلة إمداد الهيدروكربونات. ساهمت هذه التحولات الرقمية في تحسين التوافق وعمليات اتخاذ القرار والسيطرة التشغيلية والأداء العام لسوناطراك.

الكلمات المفتاحية: سلسلة الإمداد، الرقمنة، سوناطراك، المحروقات، ميزة تنافسية.

1. Introduction

Avec l'avènement des nouvelles technologies IT (Internet des Objets, Blockchain, Intelligence Artificielle, Deep Learning, Réseaux de Neurones Artificiels, Réalité Virtuelle, Réalité Augmentée, Cloud Computing...etc) et de l'Industrie 4.0. Les organisations doivent s'adapter afin de construire et de conserver un avantage concurrentiel, ce qui est devenu très difficile à atteindre et de très courte durée en raison de l'hyperconcurrence ainsi que d'autres facteurs internes et externes qui les influencent, en particulier dans le monde post-Covid.

Sans transformation numérique, les organisations sont de plus en plus exposées à la disparition. Cela nous amène à poser la problématique suivante : *Quels sont les impacts de la digitalisation sur la supply chain de Sonatrach et comment cela contribue-t-il à renforcer sa compétitivité et sa performance dans l'industrie des hydrocarbures ?*

2. L'importance stratégique de la digitalisation de SONATRACH

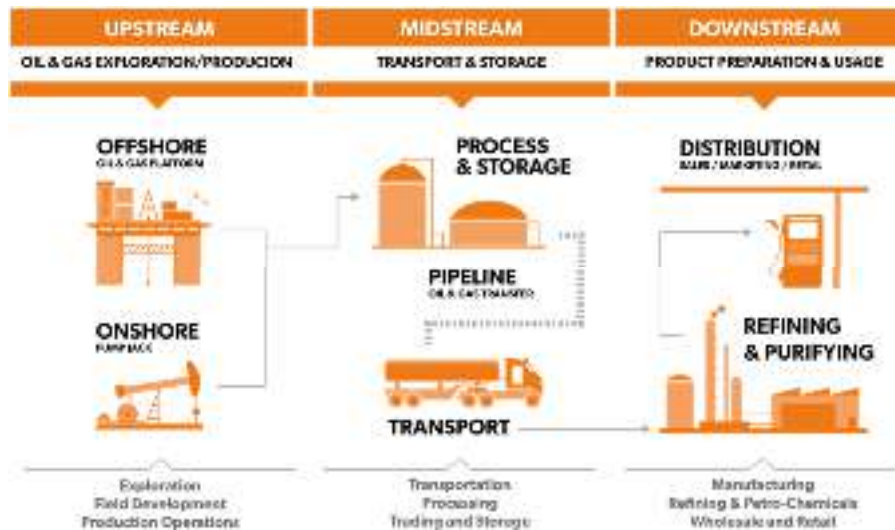
Le domaine des hydrocarbures est un domaine très stratégique dans l'économie algérienne, avec 22,4 milliards de dollars d'hydrocarbures exportées au premier semestre 2022 (**APS, Juillet 2022**) il reste encore la principale source de croissance économique.

Pour atteindre les objectifs de la **Stratégie SH2030** visant à devenir le premier groupe pétrolier du continent africain et le douzième mondial, en ciblant le Top 5 des compagnies pétrolières nationales d'ici 2030 (**Rapport Annuel 2017**). Sonatrach a connu une réorganisation dans laquelle l'entreprise a vu la création d'une **Direction Centrale de la Digitalisation & Système d'Information** chargée de définir et de suivre la politique informatique et de digitalisation de l'Entreprise.

3. Les secteurs de la Supply Chain des hydrocarbures

La Supply Chain de l'industrie des hydrocarbures se divise en 3 secteurs définis en phases suivantes ; *Upstream*, *Midstream*, *Downstream* (RAZIN et al., 2022).

Figure 1. Les secteurs de la Supply Chain des hydrocarbures



Source : ELAND CABLES, (2022)

Upstream: Concerne la partie exploration et production et toutes les activités connexes (études sismiques, obtention de permis d'exploration, etc.).

Midstream: Assure le stockage et le transport des hydrocarbures. C'est aussi le secteur du commerce de brut et d'hydrocarbures. C'est le secteur qui relie l'extraction et le consommateur final. Ce qui provoque des chevauchements importants avec le *Downstream*.

Downstream : Est la phase qui aborde le raffinage et la distribution des hydrocarbures. Il s'agit des raffineries et de la distribution (stations, etc.). Avec ses chevauchements avec le *Midstream*, on parle souvent d'*Upstream* et de *Downstream* uniquement.

4. La digitalisation de la Supply Chain au sein de la SONATRACH

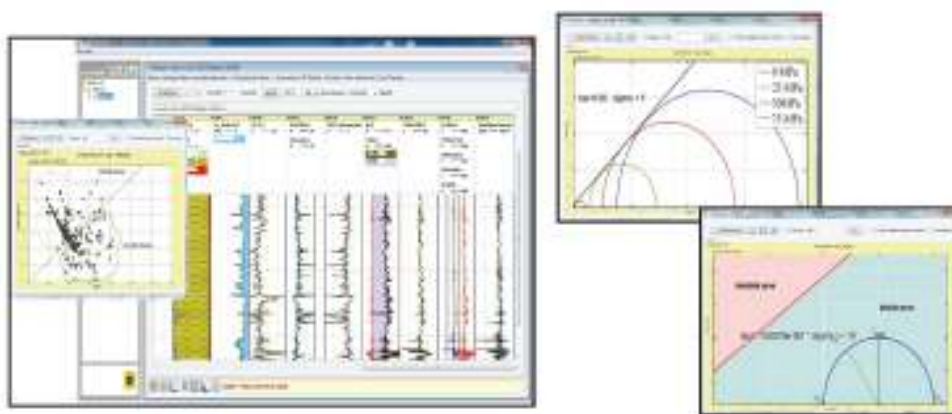
A. Digitalisation de l'Upstream, Mistream, Downstream

Exploration

ENAGEO filiale de SONATRACH fournit à sa société mère l'imagerie sismique 3D haute résolution (**Babaia et al., 2019**).

Le logiciel conçu et proposé par **ENAGEO**, appelé « SCINCUSLOG », est une solution d'évaluation pétro-physique. En plus de l'analyse de base, il propose des **solutions exclusives permettant d'apporter des réponses à des problèmes complexes de réservoirs** (Sonatrach NEWS 2021).

Figure 2. Logs sismiques et graphes, fournis par le logiciel



Source: « CINCUSLOG » (*site web ENAGEO, consulté le 15/11/2022*).

Production

L'équipe conjointe TAO (Schlumberger et Sonatrach) a réalisé une étude détaillée de l'extraction par injection de gaz en prenant en compte tous les paramètres de la tête de puits (WHP, WHT, FLP, GLIP, GLIR, GLNP) suivie du déploiement d'une **surveillance de puits en temps réel (Nouacer et al., 2019)**.

Figure 3. Système de contrôle utilisé par Sonatrach et Schlumberger. Suivi des opérations en temps réel.



Source: Nouacer et al.,

Téledétection du gaz des torches

En utilisant la lumière nocturne (NTL) de la suite de radiomètres d'imagerie infrarouge visible (VIIRS), Sonatrach a pu observer en temps réel les volumes torchés in situ quotidiens et horaires pour **estimer les volumes de gaz torchés en 2020 et 2021** au sein de la torche FIT-M8-101A-1U (située dans le bassin de Berkine, Hassi Messaoud, Algérie) (**Benhalouche et al., 2022**).

Digitalisation du *Midstream*

La gestion du processus de maintenance au niveau de l'Activité Transport par Canalisations est assurée par le progiciel **GMAO** (Système Informatisé de Gestion de la Maintenance) qui intègre tous les modules nécessaires au fonctionnement (**CRTC 2022**).

Ce système permet de :

- **Assurer** la maintenance des installations selon le programme accordé.
- **Contrôler**, inspecter et Faciliter la réhabilitation des réservoirs de stockage et des pipelines selon les résultats des programmes d'inspection.
- **Sécuriser** l'approvisionnement et de la gestion des pièces détachées.

Digitalisation du *Downstream*

Au niveau de l'Activité Liquéfaction et Séparation, SONATRACH a adopté le Simulateur de Formation des Opérateur (OTS) (**DT et al., 2021**) installé sur le site de production avant la mise en service de l'**usine réelle**, de sorte qu'il est possible de **former des opérateurs et des ingénieurs** avant le démarrage effectif de l'usine, cela permet de :

- **Mener des analyses de simulation** et surveiller le comportement dynamique du processus.
- Enseigner aux opérateurs comment opérer dans des **conditions critiques** et faire fonctionner l'usine de manière sûre.
- **Tester les performances de l'opérateur dans des conditions critiques** de l'usine, telles que les démarrages de l'usine, les arrêts

normaux et imprévus qui, autrement, avec une formation traditionnelle sur le terrain, sont rarement testés (Manca, 2017).

B. Système intégré de gestion de l'information (ERP)

Avec le projet appelé SH ONE, SONATRACH a mis en place un système d'information de gestion intégré (ERP SAP) qui vise à fédérer et optimiser les processus du management de l'intégralité de la chaîne des hydrocarbures au sein du groupe.

Figure 4. Schéma illustrant le système intégré de gestion



Source: Sonatrach News, (2022, P45).

Axé sur six modules clés : Finance, Achats & Logistique, Ressources Humaines, Maintenance, L'ERP permet de :

- **Faciliter** la communication.
- **Lier** les différentes fonctions de l'entreprise afin d'aider à la prise de décision.
- **Optimiser** les coûts.
- **Améliorer** le niveau de performance managériale du groupe.
- **Contrôler** les flux opérationnels au sein de l'entreprise.

5. Conclusion

L'industrie des hydrocarbures connaît une digitalisation dans tous les secteurs à travers sa Supply Chain, ce qui pourrait révolutionner le domaine pour avoir plus d'agilité, s'aligner aux besoins des parties prenantes et ainsi pouvoir s'adapter à long terme.

La Sonatrach en étant acteur dans le marché mondial du pétrole et du gaz avec une chaîne de valeur intégrée, a procédé à la transformation digitale de ses activités via la *Direction Centrale de la Digitalisation & Système d'Information* et a mis en place un système ERP, lui permettant d'avoir plus de flexibilité et d'améliorer sa performance.

In fine, le groupe doit relever les différents défis et *Challenges* qui touchent l'efficacité de sa digitalisation.

6. Bibliographie

Article de revue

. BABAIA, F., MENDER, M., & BENCHABANA, C. (2019, May). *Vibroseis Harmonic Noise Cancelling By Time Varying Filtering With Reference*. Scincus Explorator, ENAGEO, Issue 01.

. Benhalouche, F. Z., et al. (2022). *Spectral Unmixing Based Approach for Measuring Gas Flaring from VIIRS NTL Remote Sensing Data: Case of the Flare FIT-M8-101A-1U, Algeria*. Remote Sensing, 14(10), 2305.

. Hussain, R. F., Mokhtari, A., Ghalambor, A., & Salehi, M. A. (2022). *IoT for Smart Operations in the Oil and Gas Industry: From Upstream to Downstream*. Gulf Professional Publishing.

. Manca, D. (2017). *Dynamics and Control of Chemical Processes*. Politecnico di Milano.

. *Sonatrach News* N°32, Mars-Avril 2021.

. *Sonatrach News*, N°36, 2022.

Article de séminaire

. Direction Transformation, IAP Institute & Liquefaction and Separation activity. (2021, June). *Digital Control Workshop*. Oran.

. Nouacer, A., Collaku, A., & Bendjedia, I. (2019, September 18). *Challenges for Digital oil field applications in Hassi-Messaoud Field (HMD)*, Sonatrach, Algeria. Paper presented at the SLB SIS forum

Sites internet

. Algerian Press Service. (2022, July 25). *Hausse des exportations à plus de 25,9 milliards de dollars*. Online via : <https://www.aps.dz/economie/143212-hausse-des-exportations-a-plus-de-25-9-milliards-usd-dont-3-5-milliards-usd-hors-hydrocarbures> (Consulté le 15/11/2022).

. ELAND CABLES. (Consulté le 15/11/2022). *In Oil & Gas what is upstream and downstream?* [Site web]. Récupéré de <https://www.elandcables.com/the-cable-lab/faqs/faq-what-are-upstream-and-downstream-works-in-the-oil-gas-industry>

Rapports

. *CODE RESEAU DE TRANSPORT PAR CANALISATION*,
Avril 2022.

. *Rapport annuel* de la Sonatrach 2017.