



Association Nationale Club Energy

BULLETIN MENSUEL

AVRIL 2021



Sommaire

1. Activité du Club Energy 3

2. Synthèse des thèmes abordés pendant le mois 4

THERMIQUE

1. Pétrostratégies du 05 avril 2021: L'OPEP affiche sa confiance en relaxant partiellement ses restrictions de production 4
2. Raffinerie d'Augusta 4
3. Interview de Mr HACHED Ali ancien vice Président Sonatrach au quotidien El Watan du 15 avril 2021 : « Il faut repenser la gouvernance de nos ressources naturelles » 5

RENOUVELABLE

1. Energie : ces milliards que Noor-Ouarzazate fait perdre au Maroc 7
2. Câble sous-marin pour connecter un complexe éolien-solaire de 10,5 GW au Maroc au réseau britannique 7
3. Panneaux photovoltaïques bifaciaux : l'avenir de l'énergie solaire ? 8
4. Organismes publics en charge des activités liées aux énergies renouvelables en Algérie 9

HYDROGENE

1. The role of Hydrogen for the Energy Transition in the UAE and Germany 9
2. Hydrogène vert 10
3. Synthèse de la présentation faite le 24.04.2021 par Mr BENNINI Abdelwahab, ancien Conseiller à la Présidence lors du webinaire du Club Energy sur le thème "Une alliance H2—CO2, une des voies de valorisation du CO2 de In Salah". Le webinaire était managé par Mr DAMOU Ahmed, tandis que Mr BAGHDADLI Sidi Mohamed en était le modérateur. 12

NUCLEAIRE

Résumé de la conférence tenue le 26.03.2021 par Mr AIT ABDERRHIM Directeur du projet MYRRHA et portant sur « la clôture du cycle du combustible et le traitement des déchets nucléaires hautement radioactifs par P&T (Partitioning & Transmutation ou en français Séparation & Transmutation). » 13

3. Activités diverses 14

- 3.1 Contributions des membres du Club Energy
- 3.2 Liens utiles & autres lectures.....
- 3.3 Webinaires



1. Activité du Club Energy

➤ Ouverture d'un compte bancaire et versement de la cotisation annuelle

La banque CPA agence n° 174 du Val d'Hydra a attribué à notre association "CLUB ENERGY" un compte bancaire avec les identifiants suivants:

RIB(IBAN) : 00400174410007783920.

SWIFT : CPALDZALXXX

Ce compte sera mouvementé conjointement par le président et le trésorier et recevra en particulier les cotisations des adhérents à l'association et d'éventuelles participations de particuliers dans le respect de la réglementation en vigueur. Le Bureau de l'Association, conformément à l'article 22 du Règlement Intérieur a fixé le montant de la cotisation à 10 000,00 DA pour l'année 2021.

➤ Formalités publicitaires

Le quotidien « Horizons » a publié le Jeudi 08 Avril 2021 à titre gracieux le placard publicitaire relatif à la naissance de l'Association. Une réponse du quotidien arabophone « Echaab » est attendue incessamment pour la même opération de publicité.

➤ Adhésions au Club Energy

Le Bureau National lors de sa réunion du 11 avril dernier a donné son accord pour l'adhésion à notre Association de :

- Mr NAAS Abdelatif, ancien Directeur de la Coopération Internationale de SONATRACH,
- Mr OURRADI Youcef, ancien Directeur Général des Hydrocarbures
- Mr BENSaad Hocine, Retraité, consultant free lance, énergies renouvelables

➤ Carte d'adhésion

Lors de sa réunion du 11 avril dernier, le Bureau a retenu un modèle de carte d'adhésion au Club Energy.

➤ Messagerie électronique

Compte tenu du manque de performance de la boîte mail « clubenergydz », le bureau recommande de s'orienter vers une configuration outlook. L'adresse mail de communication entre les membres est maintenue : « contact@clubenergydz.org »

➤ Webinaires

Le Bureau National a retenu, lors de sa réunion mensuelle du 11 Avril, d'organiser quatre webinaires sur la valorisation du CO2, la transition énergétique et l'efficacité énergétique. Le Président a été chargé de prendre attache avec M. Ahmed DAMOU pour la mise en œuvre de décision.

Adresse : Association Club Energy 3, Rue Mohamed DRARENI Chemin Hydra, Alger

Mail : clubenergy2020@gmail.com

2. Synthèse des thèmes abordés pendant le mois

THERMIQUE

1. Pétrostratégies du 05 avril 2021: L'OPEP affiche sa confiance en relaxant partiellement ses restrictions de production

Dans sa visioconférence du 1^{er} avril, l'OPEP+ a décidé d'augmenter progressivement sa production pour les mois de mai, juin et juillet 2021 (voir tableau ci-dessous). L'Organisation a pour objectifs d'affermir le cours du brut et de faire baisser les stocks pétroliers mondiaux.

Quelques jours avant la dite rencontre, l'Arabie Saoudite avait laissé entendre que la situation sanitaire étant peu favorable, il était préférable de s'en tenir aux quotas de mars.

De son côté, la Russie demandait une augmentation de la production afin de répondre à la « hausse saisonnière » de la demande.

Les estimations par les experts du prix du Brent sont plutôt orientées vers la baisse soit 60 à 70 \$/bbl en mai 2021 et 56,13 \$/bbl pour avril 2022. Les niveaux de production des prochains mois arrêtés par l'OPEP+ le 1^{er} avril 2021 sont donnés par le tableau suivant :

Date de décision OPEP+	Mois	Niveau production OPEP+ en million bbls/j	Différence / mois précédent en bbls/j
04.03.2021	Mars	36,8	
01.04.2021	Avril	36,95	+150 000
	Mai	37,3	+350 000
	Juin	37,65	+350 000
	Juillet	38,09	+440 000

Au 1^{er} juillet 2021, l'augmentation totale par rapport à celle d'avril 2021 serait de 1,14 million bbls/j alors que l'accord de base prévoyait une augmentation de 1,5 million bbl/j. De son côté, L'Arabie Saoudite remettra progressivement sur le marché le million de bbls/j qu'elle avait retiré seule, à raison de 250 000 bbls/j en mai, 350 000 bbls/j en juin et 400 000 bbls/j en juillet.

La limitation des excédents de stocks pétroliers dans le monde reste un objectif majeur de l'OPEP. Sur la base du dernier rapport mensuel de l'OPEP (ref. Pétrostatégies du 19.04.2021), le secrétariat général de cette organisation conseille de « rester vigilant même si l'on note une reprise de l'économie mondiale et par conséquent une reprise de la demande de pétrole » tant le marché reste incertain.

2. Raffinerie d'Augusta

Caractéristiques de la raffinerie d'Augusta :

- Capacité annuelle de traitement: 9,5 millions t ou 190 000 bbls/j
- Capacités de stockage : -pétrole brut : 580 000 m³

Adresse : Association Club Energy 3, Rue Mohamed DRARENI Chemin Hydra, Alger

Mail : clubenergy2020@gmail.com



-produits semi finis : 1 050 000 m3
-produits finis : 1 120 000 m3

- Unités de raffinage
 - distillation atmosphérique
 - distillation sous vide
 - Unité de conversion catalytique de fluide
 - splitter C3/C4
 - splitter propane/propylene
 - unité d'alkylation
 - unités de lubrification
 - stripper
 - Unités de récupération du soufre
- Produits de raffinage : Gasoline, Naphtha, LPG, diesel à très bas soufre, Jet Fuel, Fuel Oil.

La raffinerie d'Augusta a fait l'objet de nombreux courriels émis par les membres du Club, soit pour déplorer un tel choix soit pour suggérer une solution à son utilisation compte tenu de sa "vétusté". Les idées avancées oscillent entre son profond revamping même par les moyens propres et tout simplement l'exploiter telle quelle. La question reste posée.

3. Interview de Mr HACHED Ali ancien vice Président Sonatrach au quotidien El Watan du 15 avril 2021 : « Il faut repenser la gouvernance de nos ressources naturelles »

Mr HACHED a mis en exergue certains obstacles au déploiement harmonieux du secteur des hydrocarbures et suggère ce qui pourrait permettre de retrouver le chemin du succès. Sans être exhaustifs, les thèmes suivants ont été abordés :

Energies renouvelables(ENR)

Le retard au déploiement des ENR, principalement le photovoltaïque qui possède des atouts indéniables, est dû au manque de visibilité du cadre juridique, à l'absence du financement des investissements, à l'inexistence d'une interconnexion entre les réseaux électriques nord et sud et d'une solution quant à la gestion de l'intermittence.

Si le programme ENR de 15 000 MW est réalisé comme prévu à l'horizon 2030, il ne serait une alternative viable que si une solution à l'intermittence est trouvée. Par ailleurs, sa concrétisation ne permettrait d'économiser que 5 Gm3 de gaz naturel pour une consommation du marché national estimée à 68 Gm3 à cette époque.

Nouvelle loi sur les hydrocarbures

La nouvelle loi sur les hydrocarbures proposant un régime fiscal équilibré est saluée d'autant plus que les contrats d'association existants arriveront à terme dans quelques années. Le recours à de nouveaux partenaires permettra à Sonatrach de ne plus supporter seule l'effort d'exploration tant les risques et les dépenses d'investissement sont importants.

« Il y a lieu de définir une vision claire par rapport au bouleversement présent et à venir de l'industrie des hydrocarbures dans le monde en y intégrant les circonstances actuelles de repositionnement »

Adresse : Association Club Energy 3, Rue Mohamed DRARENI Chemin Hydra, Alger

Mail : clubenergy2020@gmail.com



stratégique des acteurs sur la scène mondiale ». La nouvelle loi de partage production permettrait de relancer l'activité pétrolière mais il y a lieu de repenser la gouvernance de nos ressources pétrolières et imaginer de nouveaux modèles de partenariat et de relations plus larges avec les investisseurs.

Consommation du marché national

La consommation interne est en croissance exponentielle car non inscrite dans « *un modèle de consommation qui limite le gaspillage, encourage l'isolation thermique du bâti, facilite l'autoconsommation en énergie solaire et promeut des carburants alternatifs (GNV)* ».

Malgré le changement de cadre juridique et la création de l'Agence ALNAFT, il n'a pas été possible d'attirer des investisseurs étrangers. Si de nouvelles réserves d'hydrocarbures ne sont pas mobilisées, toute la production sera bientôt destinée au marché intérieur ; pendant cette courte période d'ici à 2030, il sera difficile voir vain, de vouloir créer un nouveau modèle de développement qui procurera les mêmes revenus en devises que les hydrocarbures.

Le déclin de la production gazière nous met en face d'un choix douloureux entre honorer les contrats de vente et satisfaire les besoins du marché national. Le développement des ressources non conventionnelles devient nécessaire et il n'est pas plus risqué que pour les gisements existants ; par ailleurs, les infrastructures existantes d'évacuation des hydrocarbures représentent un avantage indéniable.

L'Entreprise Sonatrach

Suite aux aléas qu'elle a vécu ces vingt dernières années, l'Entreprise a perdu de son dynamisme engendrant une forte démobilisation de ses cadres à tous les niveaux ; cette situation a entraîné « *une perte de vision et d'anticipation face aux évolutions technologiques et aux enjeux des marchés énergétiques* ». Sonatrach se doit d'identifier les priorités et les perspectives autour de projets qui lui permettent de mobiliser toutes ses ressources humaines.

Raffinerie d'Augusta

On peut signaler le « manque de professionnalisme » dans l'acquisition de cet ouvrage car basée sur deux hypothèses erronées :

- la raffinerie pouvait traiter le mélange saharien alors qu'elle est conçue pour du brut lourd.
- elle permettrait d'économiser de l'ordre de 2 G\$/an dépensés pour l'achat de carburants par manque de capacité de raffinage ; cette affirmation est fausse car si la capacité de raffinage existait en Algérie, alors on aurait vendu moins de pétrole pour un montant pas très éloigné du chiffre ci-dessus.

RENOUVELABLE

1. Energie : ces milliards que Noor-Ouarzazate fait perdre au Maroc

Un rapport du Conseil Economique et Social Marocain(CESE) en date de juillet 2020 remettait en cause la stratégie solaire adoptée au Maroc. A ce sujet, un article de presse est critique envers l'expérience marocaine dans le solaire, notamment dans le choix d'une technologie alternative au PV avec les centrales NOOR. Le 04.02.2016, la plus grande centrale CSP (Concentred Solar Power) au monde a été inaugurée qui, selon le rapport du CESE occasionnerait une perte de 80 milliards de dirhams dans les vingt prochaines années pour un investissement global de 9 milliards US \$. Le complexe NOOR a pour objectif d'atteindre une capacité de 2000 MW portant les ENR à 42% du mix énergétique national.

Le prince héritier annonce lors de la COP21 que le Maroc a pour ambition de porter la capacité ENR à 52% du mix national à l'horizon 2030; les prérogatives de l'Agence Marocaine de l'Energie Durable (MASEN) sont élargies à l'éolien et à l'hydraulique. Or il s'avère que le cout du CSP est douze fois plus cher que le PV et qu'il a été choisi parce qu'il permet de stocker l'énergie électrique pendant 5 heures pour faire face à l'intermittence ; les installations CSP ont couté trop chères car la démarche du CESE pêche par « *une perspective théorique qui ne prend pas en compte les contraintes opérationnelles et budgétaires de cette stratégie* ».

Ne pouvant plus faire marche arrière, le Maroc a poursuivi sa course avec le CSP avec NOOR 2 et NOOR 3, forcé de répondre à l'approvisionnement énergétique mais aussi piégé par ses engagements avec les banques (BM, KfW...) et les groupes allemands impliqués dans le projet ; parallèlement, le PV affichait une chute vertigineuse de son cout.

Même si les couts du CSP et les carences du programme NOOR n'ont pas figuré dans le rapport de synthèse du CESE, l'on ne peut ignorer l'indicateur "cout du KWh" qui joue clairement en faveur du PV, sachant que la question de l'intermittence peut être amortie par d'autres artifices.

Les centrales solaires CSP ont été une réussite en Californie jusqu'à parution d'une loi interdisant de bruler du gaz jusqu'à 25%, ce qui a arrêté le déploiement de l'hybride CSP-gaz encouragé par le financement du KWh solaire. Au moment de la mise en service de la 1^{ère} centrale NOOR, ce type de centrale jouissait encore de beaucoup d'intérêt, ce qui a probablement encouragé le Maroc à poursuivre dans cette voie avec NOOR2 et NOOR3. Cependant, au vu des expériences au Maroc, Algérie et Egypte, il n'est pas établi que le CSP-gaz soit une réussite pour continuer à promouvoir cette technologie.

2.Câble sous-marin pour connecter un complexe éolien-solaire de 10,5 GW au Maroc au réseau britannique

Selon Magazine pv, la société Xlinks projette de réaliser un complexe solaire-éolien de 10,5 GW (soit respectivement 7,0 GW pour le solaire et 3,5 GW pour l'éolien) au Maroc et de le connecter au réseau électrique au Royaume Uni(RU) à travers un câble sous marin de 3800 km pour un montant de 25 milliards us\$.



Xlinks examine les sites possibles d'implantation du projet avec les autorités marocaines et préparent les AO internationaux pour la mise en service du 1^{er} câble sous marin en 2027 qui sera suivi d'un 2^{ème} deux ans plus tard. Comprenant 4 câbles séparés, elle serait la plus longue liaison sous marine de transport électrique au monde et traverserait les eaux territoriales du Portugal, de l'Espagne et de la France avant d'arriver à la ville de Alverdiscott.

Après avoir examiné trois tracés, le choix de Xlinks s'est porté sur le moins profond soit un maximum de 700 m. Les pertes en lignes sont de l'ordre de 10 à 12%. Le prix de base de production électrique pris en compte est 1,3 \$/KWh. Le projet devrait fournir annuellement 26,5 TWh soit 7,7 % de la demande électrique du RU.

Xlinks espère négocier un contrat financier du type CfD (contract for differences) de 0,67 \$/KWh avec le réseau britannique ; à défaut d'obtenir ce coût, le projet pourrait ne pas aboutir.

Outre la taille d'un tel projet devant traverser les eaux territoriales de plusieurs pays, de par les technologies devant être mises en œuvre et de son coût exorbitant, on peut se demander s'il pourra voir le jour. Le Royaume Uni disposant d'un fort potentiel éolien aurait-il besoin d'aller chercher aussi loin son électricité? « *Ce pays est occupé à relier des grands projets éoliens offshore en Mer du Nord comme celui du Projet Sofia de Siemens (1400 MW) ou une connexion HVDC (High Voltage Direct Current) est prévue d'être utilisée dans ce projet* ».

Cependant, « *le Royaume Uni a toujours été innovant en matière d'énergie et le lancement de la CAMEL est de son initiative* ». D'ailleurs, un article paru dans le Financial Times du 26 avril 2021 affirme que « *les lignes de transport d'électricité à longue distance sont essentielles pour les modèles d'énergie zéro carbone, fournissant de l'électricité à partir de projets solaires et éoliens éloignés aux consommateurs d'énergie* ».

Quelle que soit l'issue du projet Xlinks, cela doit nous inciter à réfléchir à une solution pour sortir de l'inertie actuelle dans le cadre d'un groupe de réflexion au sein du Club ; le but essentiel est de promouvoir en partenariat (Allemagne ?) les ENR, ce qui nous permettrait d'utiliser à bon escient les réserves restantes d'hydrocarbures.

3 . Panneaux photovoltaïques bifaciaux : l'avenir de l'énergie solaire ?

Les panneaux photovoltaïques bifaciaux seront dans un proche avenir largement utilisés dans les parcs solaires. Produisant par les deux faces, le panneau bifacial peut générer de 3 à 4% plus d'énergie que le panneau classique. A éclairage égal, la face arrière peut produire de 5 à 40 % d'énergie en moins que la face exposée au soleil. Cela dépend du facteur de bicéphalie des panneaux i.e. la puissance de la face arrière comparée à la face avant et l'augmentation du rendement de la face arrière dépend en grande partie du pouvoir réfléchissant du sol (albédo du sol), qui varie de 0 pour le corps noir à 1 pour le miroir ; l'autre raison est inhérente à l'inclinaison des panneaux.

4. Organismes publics en charge des activités liées aux énergies renouvelables en Algérie

En dehors des structures qui utilisent les ENR pour leurs propres besoins tels que Sonatrach, Sonelgaz et certains Départements ministériels, on peut citer les organismes publics suivants :

- MTEER** : Ministère de la Transition Energétique et des Energies Renouvelables
- **CREG** : Commission de Régulation de l'Electricité et du Gaz
- CEREFÉ** : Commissariat aux Energies Renouvelables et à l'Efficacité Energétique,
- **CREDEG** : Centre de Recherche et de Développement de l'Electricité et du Gaz (labo ENR)
- APRUE** : Agence de Promotion et de Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie
- NEAL** : New Energy Algeria
- UDTS** : Unité de Développement de la Technologie du Silicium (Ministère de l'E.S et de la R.S.)
- CDER** : Centre de Développement des Energies Renouvelables
- SKTM** : Shariket Kahraba wa Taket Moutadjadida
- CRTSE** : Centre de Recherche en Technologie des Semi-conducteurs pour l'Energétique
- ALGERAC** : Agence Algérienne d'Accréditation (Ministère de l'Industrie)
- Ecole Nationale Supérieure** des Energies Renouvelables, Environnement et Développement Durable (Batna)
- Société mixte 50-50 SONATRACH-SONELGAZ** (AGE du 20.04.2021)

Le MTEER a pour rôle de conduire la politique en matière d'énergie renouvelable et d'efficacité énergétique. Sous la supervision du MTEER, la société mixte 50-50 Sonatrach-Sonelgaz a pour mission de réaliser le programme national des énergies renouvelables.

HYDROGENE

1. The role of Hydrogen for the Energy Transition in the UAE and Germany

Le partenariat Emirats Arabes Unis(EAU) - Allemagne sur la transition énergétique a commencé en janvier 2017. Ces deux pays considèrent que l'H2 vert est un élément majeur pour décarboner

l'industrie et qu'il est utile dans différents secteurs tels que le raffinage, la diminution des contraintes sur le réseau électrique, le stockage d'énergie ou comme carburant.

La stratégie allemande est basée sur une importation massive de ses besoins en H2 et a identifié les secteurs économiques à pourvoir. En interne, ce pays a opté pour une production d'H2 issue des énergies renouvelables et le plan hydrogène vert allemand horizon 2030 estime les besoins de 90 à 110 TWh d'H2 vert ; un parc ENR on shore et offshore d'une puissance de 5 000 MW a été prévu.

Le potentiel H2 vert des EAU est excellent pour des projets situés à Dubai dont les installations de production actuels couvrent une superficie d'un hectare.

L'Allemagne considère que le l'H2 vert et de ses dérivés est un enjeu géopolitique important pour lequel elle ambitionne de jeter le bases d'une coopération technologique et commerciale avec les EAU qui soit bénéfique pour les deux parties. C'est « *un exemple de coopération producteur/consommateur pour la production et le trading de l'hydrogène* ».

Qu'en sera –il pour l'Algérie ?

Si l'option hydrogène est adoptée par l'Algérie pour des besoins précis, *notre pays doit faire le choix entre l'H2 bleu ou l'H2 vert* sachant que le cout de ce dernier est étroitement lié au cout de l'électricité et à celui des électrolyseurs qui, tous deux, devraient connaître un déclin rapide.

La neutralité carbone pouvant devenir un enjeu planétaire, pourrait entraîner une taxation de nos exportations de gaz naturel et leur baisse à long terme.

Il y a lieu de tenir compte de la disponibilité en eau sachant que pour produire un tonne d'H2, il est requis jusqu'à 9 tonnes d'eau, auquel cas il serait probablement nécessaire de faire appel au dessalement de l'eau de mer occasionnant une quantité supplémentaire d'énergie électrique.

Un workshop sous le thème "**Développement de la filière de l'hydrogène et son potentiel pour la transition énergétique**", organisé par Monsieur le Ministre de la Transition Energétique et des Energies Renouvelables s'est tenu le 19 avril 2021 « *au cours duquel les participants ont fait un état des lieux en Europe et dans le monde des usages possibles de l'H2 dans les différents secteurs de l'économie. TRACTABEL s'est engagée à poursuivre sa coopération avec l'Algérie dans le cadre du partenariat existant. De son côté, le CDER a présenté les capacités possibles de production d'H2 vert en Algérie en fonction de la position géographique en signalant que les deux obstacles majeurs sont la disponibilité d'eau pure et le réseau de transport, celui existant des hydrocarbures n'étant pas du tout adapté* ».

Un plan de développement de l'H2 vert à l'horizon 2030 sera élaboré pour être soumis au Gouvernement.

2. Hydrogène vert

Adresse : Association Club Energy 3, Rue Mohamed DRARENI Chemin Hydra, Alger

Mail : clubenergy2020@gmail.com

Comme déjà décrit dans les bulletins des mois de décembre 2020 et mars 2021, l'option H2 vert est bien engagée dans le monde où plusieurs pays y voient un substitut potentiel aux hydrocarbures couvrant tous les besoins énergétiques, de l'industrie jusqu'à la mobilité, y compris les transports maritime, ferroviaire et aérien. Le sursaut actuel trouve son origine dans la volonté affichée de faire face efficacement au dérèglement climatique ; les pays occidentaux (UE, USA, RU) viennent d'annoncer lors d'une réunion sur le climat le 22 avril dernier, leur engagement à réduire d'au moins 50% leurs émissions de GES d'ici 2030 et une neutralité carbone en 2050. L'H2 vert est une voie possible pour atteindre cet objectif car se joue l'avenir de la planète.

Aujourd'hui, l'industrie utilise la quasi-totalité de l'H2 gris produit dans le monde; passer à l'H2 vert et l'élargir aux autres formes d'utilisation requiert d'énormes quantités d'énergie électrique d'origine solaire ou éolienne (l'énergie nucléaire n'est pas encore considérée "vertueuse") indisponibles aujourd'hui et même inaccessibles en Europe par manque d'espace. Si le pouvoir énergétique de l'H2 est 3 fois celui du pétrole, sa maîtrise physique est des plus difficiles car extrêmement volatile, rendant son usage très délicat.

Par ailleurs, les coûts de production d'H2 vert sont loin d'être économiques de par les éléments rentrant en jeu dans la chaîne de production (énergie renouvelable. —> Electrolyse de l'eau stockage & distribution). De son côté, l'H2 bleu ou turquoise (voir tableau ci-dessous) pose le problème de la séquestration CCS (Carbone Capture & Storage) du CO2 qui coûte cher.

	Terminology	Technology	Feedstock/ Electricity source	GHG footprint*
PRODUCTION VIA ELECTRICITY	Green Hydrogen	Electrolysis	Wind Solar Hydro Geothermal Tidal	Minimal
	Purple/Pink Hydrogen		Nuclear	
	Yellow Hydrogen		Mixed-origin grid energy	Medium
PRODUCTION VIA FOSSIL FUELS	Blue Hydrogen	Natural gas reforming + CCUS Gasification + CCUS	Natural gas coal	Low
	Turquoise Hydrogen	Pyrolysis	Natural gas	Solid carbon (by-product)
	Grey Hydrogen	Natural gas reforming		Medium
	Brown Hydrogen	Gasification	Brown coal (lignite)	High
	Black Hydrogen		Black coal	

* GHG footprint given as a general guide but it is accepted that each category can be higher in some cases.

Outre une disponibilité suffisante en eau pure, la production d'électricité solaire et éolienne en grande quantité et la maîtrise de la technologie à des coûts acceptables sont des écueils de taille pour la production d'H2 vert ; ils sont loin d'être résolus de nos jours et ne se feront que grâce à de la recherche de manière concertée à l'échelle mondiale dans tous les domaines de la chaîne de production. « La priorité accordée à l'hydrogène vert reste discutable tant l'impact et les visées sont lointains! »

Adresse : Association Club Energy 3, Rue Mohamed DRARENI Chemin Hydra, Alger

Mail : clubenergy2020@gmail.com

3.Synthèse de la présentation faite le 24.04.2021 par Mr BENNINI Abdelwahab, ancien Conseiller à la Présidence lors du webinaire du Club Energy sur le thème "Une alliance H2—CO2, une des voies de valorisation du CO2 de In Salah". Le webinaire était managé par Mr DAMOU Ahmed, tandis que Mr BAGHDADLI Sidi Mohamed en était le modérateur.

L'objectif était d'attirer l'attention de ceux que cela peut concerner sur le fait qu'à In Salah est rejetée constamment et irrémédiablement dans l'atmosphère une ressource, le CO2, parfaitement valorisable apportant au réchauffement climatique une contribution si grande et si néfaste.

Pour cela un bref survol de l'expérience mondiale a servi à conforter la faisabilité de plusieurs voies de valorisation de cette ressource, à savoir 1,2 millions de tonnes/an.

Étant focalisé sur les voies chimiques, l'exposé a évoqué sommairement, juste par souci de cohérence, les autres voies de valorisation ou même d'élimination (séquestration dans le sous- sol, récupération EOR, extinction des feux..). Ainsi, les caractéristiques du gaz de In Salah ont été rappelées (gaz acide, teneur en CO2 jusqu'à 10%...). D'autres aspects ont également été évoqués, tels que : la similitude (injection dans le sous- sol) et la différence entre la séquestration (CCS) qui n'apporte pas d'avantage économique et la récupération augmentée par l'injection CO2 (EOR), ainsi que la dimension des enjeux reflétés par les moyens infrastructurels et logistiques mis en œuvre (réseau de pipe-lines, transport maritime).

Le sort qui a été réservé au CO2 à In Salah depuis le démarrage a été explicité : d'abord rejet dans l'atmosphère, puis séquestration dans le sous-sol et constat d'un soulèvement du sol et d'une importante fuite et enfin arrêt de la séquestration et, de nouveau, rejet dans l'atmosphère jusqu'à ce jour.

À titre d'illustration du risque encouru et du bien-fondé de l'arrêt de la séquestration, le conférencier a évoqué la catastrophe provoquée par le dégagement brusque de CO2 du lac de Nyos (Cameroun) en 1984, catastrophe qui a donné lieu à 1800 morts et 3000 réfugiés à 30 km à la ronde.

Afin de mettre en évidence la «parenté» qui existe entre les voies de valorisation chimique et les processus naturels, l'exposé a tout d'abord rappelé que les éléments C, H et O (Carbone, Hydrogène et Oxygène) sont les premières briques de la vie telle que nous la connaissons et que la photosynthèse est précédée par la photolyse de la molécule d'eau en oxygène qui est « visible » et l'hydrogène qui, « discrètement », se combine immédiatement avec le CO2, donnant naissance aux hydrates de carbone ou glucides - ici, le conférencier a tenu à rappeler que cette omission du rôle de l'hydrogène dans les systèmes d'enseignement peut être la cause principale de la prise de conscience universelle si tardive de l'importance de ce rôle-. Ce sont de tels processus

bioénergétiques qui, grâce aux cyanobactéries, il y a quelque trois milliards d'années, ont rendu cette planète vivable et viable en libérant l'oxygène de l'eau et en stockant son hydrogène sous forme organique en alliance avec le CO₂.

Les deux premiers candidats à la valorisation chimique du CO₂ sont l'urée et le méthanol. Synthétisée dans le corps humain par le foie par combinaison de l'ammoniac et du CO₂ ($2\text{NH}_3 + \text{CO}_2 \Rightarrow \text{OC}-(\text{NH}_2)_2 + \text{H}_2\text{O}$), l'urée intervient dans de nombreux processus métaboliques; il faut souligner ici que le procédé de production industrielle Haber Bosch est l'exacte reproduction de ce que réalise le foie, sauf que l'un est biochimique et l'autre est chimique et qu'il faut avoir produit l'ammoniac ($\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \Rightarrow 2\text{NH}_3$). Et c'est là qu'intervient l'hydrogène qui devrait être produit sur place (solaire - photovoltaïque - courant continu - électrolyse de l'eau - production d'hydrogène - combinaison de l'hydrogène avec l'azote de l'air produit sur place).

Il n'y a là aucune innovation à apporter, il s'agit de le faire. La quantité de CO₂ émise et celle séquestrée et partiellement récupérable correspondent à une grosse unité industrielle avec un marché fortement demandeur (Sud et Afrique en particulier).

Quant au méthanol, premier des alcools avec un seul carbone, il constitue un vecteur d'énergie de haute densité, et un des plus importants intermédiaires chimiques. Il est utile de noter que sa combustion donne CO₂ et H₂O, ce qui est l'exacte inversion de la photosynthèse; la différence dans le processus CO₂+H₂, est que l'hydrogène est produit comme décrit plus haut. Ainsi le méthanol peut être vu comme une méthode de liquéfaction de l'hydrogène, vecteur de l'énergie lumineuse; il permet de stocker l'électricité solaire par l'intermédiaire de l'hydrogène et de valoriser le CO₂. Un grand nombre de procédés et de brevets sont en compétition sur la performance des catalyseurs utilisés.

À la question d'un des intervenants relative à la production d'oxygène sur Mars, la réponse a été : l'oxygène sera nécessairement produit à partir de l'eau, avec l'avantage que chaque molécule de O₂ produite est accompagnée de deux molécules d'hydrogène qui permettront avec le CO₂ qui ne manque pas la bas, de faire ce qui a été décrit ici, par voie bioénergétique et chimique.

*la vidéo complète (présentation et débats) sera diffusée ultérieurement

NUCLEAIRE

Résumé de la conférence tenue le 26.03.2021 par Mr AIT ABDERRHIM Directeur du projet MYRRHA et portant sur « la clôture du cycle du combustible et le traitement des déchets nucléaires hautement radioactifs par P&T (Partitioning & Transmutation ou en Français Séparation & Transmutation). »

SCK•CEN is at the forefront of Heavy Liquid Metal (HLM) nuclear technology worldwide with the development of the MYRRHA accelerator driven system (ADS). MYRRHA is serving since the FP5 EURATOM framework as the backbone of the P&T strategy of the European Commission based on the "4 building Blocks at Engineering level" and fostering the R&D activities in EU related to the ADS and the associated HLM technology developments.

At the same time MYRRHA is conceived as a flexible fast-spectrum pool-type research irradiation facility cooled by Lead Bismuth Eutectic (LBE), and was identified by SNETP (www.snetp.eu) as the European Technology Pilot Plant for the Lead-cooled Fast Reactor. MYRRHA is proposed to the international community of nuclear energy and nuclear physics as a pan-European large research infrastructure to serve as a multipurpose fast spectrum irradiation facility for various fields of research such as; transmutation of High Level Waste (HLW), material and fuel research for Gen.IV reactors, material for fusion energy, innovative radioisotopes development and production and for fundamental physics. As such MYRRHA is since 2010 on the high priority list of the ESFRI roadmap (<http://www.esfri.eu/roadmap-2016>).

Since 1998 SCK•CEN is developing the MYRRHA project as an accelerator driven system based on the lead-bismuth eutectic as a coolant of the reactor and a material for its spallation target. The nominal design power of the MYRRHA reactor is 100 MWth. It is driven in sub-critical mode ($k_{eff} = 0.95$) by a high power proton accelerator based on LINAC technology delivering a proton beam in Continuous Wave (CW) mode of 600 MeV proton energy and 4 mA intensity. The choice of LINAC technology is dictated by the unprecedented reliability level required by the ADS application. In the MYRRHA requirements the proton beam delivery should be guaranteed with a number of beam trips lasting more than 3 seconds limited to maximum 10 for a period of 3 months corresponding to the operating cycle of the MYRRHA facility. Since 2015, SCK•CEN and Belgium government decided to implement the MYRRHA facility in three phases to minimize the technical risks associated to the needed accelerator reliability.

On September 7, 2018 the Belgian federal government decided to build this large research infrastructure. In this lecture we will present the status of the MYRRHA project as a whole and in particular stressing the role of Accelerator Driven Systems in closing efficiently the nuclear fuel cycle and burning the Minor Actinides for reducing the radiotoxicity burden in the high level storage.

3.Activités diverses

3.1Contributions des membres du Club Energy

- Contribution de Mr ATTAR Abdelmadjid ancien Ministre de l'Energie, dans le quotidien « Le Soir d'Algérie » du 20 avril 2021 sur le thème " **La Transition Energétique entre les mains de SONATRACH et SONEGAS**".

- Contribution de Mr CHITOUR Chems Eddine Ministre de la Transition Energétique et des Energies renouvelables, dans le quotidien Le Soir d'Algérie du 22 avril 2021 sur le thème **"L'hydrogène vert est au cœur de la transition énergétique"**.
- Contribution de Mr KLOUL Said ancien Directeur Division Forage Sonatrach, ancien conseiller pour l'Amont du PDG Sonatrach, dans le quotidien Le Soir d'Algérie du 26 avril 2021 sur le thème **" OPEP+ contre les schistes américains"**

3.2 Liens utiles & autres lectures

- Des prix sont disponibles pour des projets basés sur le thème **« Concours des jeunes- Des solutions vertes et durables pour l'avenir »** suivant le lien :
- **« Le pouvoir du jeûne Maigrir, guérir, rajeunir »** de Yelena C. Kentish
- **« Pétrole algérien, les barils de la peur »** de BEGHOUL Said

3.3 Webinaires

- A l'initiative du Bureau de l'Association, Mr SAHBI Daoud a demandé à Mr DAMOU Ahmed d'organiser au profit de l'ensemble des membres du Club Energy et de l'Association AIED-IAP trois Webinaires aux dates suivantes:
 - 24.04.2021 : **CO2 et H2 : une des voies de valorisation** par Mr BENNINI Abdelwahab, modérateur Mr BAGHDADLI Sidi Mohamed,
 - 01.05. 2021 : **La Transition énergétique** par Mr HACHED Ali , modérateur Mr MEKIDECHE Mustapha,
 - 08.05 : **l'Efficacité Energétique dans le résidentiel** par Mr OUABDESSALEM, modérateur Mr BOUKHELIFA Khaled.
- Mr EL ANDALOUSSI Habib a proposé les deux webinaires suivants :

-un Webinaire portant sur le thème **«L'hydrogène en Méditerranée: Politiques Nationales dans une Sélection de Pays»** en date du 29 avril 2021 à 15 hres Europe Continentale

« Le Webinaire sur l'H2 en Méditerranée va-t-il devenir le catalyseur d'une coopération entre les deux rives, l'une fort riche par son potentiel solaire et ses gisements d'hydrocarbures et l'autre hautement industrialisée et grosse consommatrice de ce nouveau carburant qui va impulser toute une industrie de la mobilité et réduire les rejets des gaz à effet de serre et particulièrement du CO2 qui va devenir pénalisant pour les uns et source de revenus pour d'autres? » (Commentaire de Mr BENSAAD Hocine)

-un webinaire le 18 Mai à 16h sur **la production H2 à carbone négatif**