chroniques scientifiques au CNRS

L'ODYSSEE de l'hydrogène

Tam Jouvray Elisa Ducroz

L'épicerie Séquentielle

JE SUIS HÉLIOS, DIEU DU SOLEIL.

ET MOI ÉOLE, DIEU DU VENT.

ET À NOUS DEUX, NOUS APPORTONS UNE ÉNERGIE ABONDANTE ET RENOUVELABLE SUR TOUTE LA PLANÈTE !

EH OH, VOUS ÊTES BIEN SYMPAS, DEUX MINUTES, MAIS TOI TU BRILLES QUE LA MOITIÉ DE LA JOURNÉE ET ENCORE, ET TOI TU SOUFFLES QUAND TU VEUX.

BON, C'EST PAS FAUX, MAIS ÇA VA, LES HUMAINS ILS SAVENT STOCKER NOTRE ÉNERGIE, ON PEUT SE REPOSER DE TEMPS EN TEMPS, NON ?

OUI MAIS NON, PAR EXEMPLE, LES BATTERIES, C'EST SYMPA DANS LE TÉLÉPHONE ET LES VOITURES, MAIS POUR CONSERVER L'ÉNERGIE SUR LE LONG TERME, BEN C'EST PAS LA MEILLEURE SOLUTION. ÇA CRAINT LE CHAUD, LE FROID, LA CORROSION, ÇA SE DÉCHARGE TOUT SEUL ET PUIS C'EST POLLUANT.

CE DONT ON A BESOIN, C'EST D'UN MOYEN DE GARDER DE L'ÉNERGIE QUI SOIT SÛR, FACILE, PROPRE, RÉUTILISABLE ET SURTOUT SANS DÉPERDITION DANS LE TEMPS.

OUI, TU AS RAISON, MAIS LA RECHERCHE AVANCE ! ON VA TE PRÉSENTER UNE AMIE À NOUS QUI TRAVAILLE EXACTEMENT SUR TON PROBLÈME.

VOUS EXCUSEREZ LA DESSINATRICE QUI VA MAINTENANT VOUS REPRÉSENTER SOUS LA FORME D'UNE FLAMME ET D'UN PETIT NUAGE.

SALUT VALÉRIE !

SALUT !

J'ESPÈRE QU'ON T'EMBÊTE PAS, MAIS TU POURRAIS NOUS PARLER DE TON TRAVAIL ?

BIEN SÛR ! ENCHANTÉE, JE SUIS VALÉRIE MEILLE, CHIMISTE À L'INSTITUT DE RECHERCHES SUR LA CATALYSE ET L'ENVIRONNEMENT DE LYON*

* IRCELYON, UNITÉ CNRS, LYON 1 UNIVERSITÉ

ET AVEC DE NOMBREUX COLLÈGUES, FRANÇAIS ET INTERNATIONAUX, ON TRAVAILLE SUR L'HYDROGÉNATION !

QU'EST-CE QUE C'EST ENCORE QUE ÇA ?

Soleil -> panneau solaire
vent -> éolienne
-> électricité -> électrolyse -> H2O coupé en 2 -> hydrogène

DÉJÀ, IL FAUT SAVOIR QU'IL EST POSSIBLE D'UTILISER L'ÉLECTRICITÉ DU SOLEIL ET DU VENT POUR PRODUIRE DE L'HYDROGÈNE À PARTIR DE L'EAU.

ET CET HYDROGÈNE RÉCUPÉRÉ PEUT SERVIR DE « RÉSERVE » D'ÉNERGIE.

SAUF QUE CETTE RÉSERVE, IL FAUDRAIT POUVOIR LA TRANSPORTER ET LA CONSERVER DE MANIÈRE SÛRE, PRATIQUE ET LONGTEMPS.

OR L'HYDROGÈNE, C'EST UN GAZ QUI EST TOUT SAUF FACILE À TRANSPORTER. IL EST EXPLOSIF, NÉCESSITE DE VOYAGER DANS DES RÉSERVOIRS TRÈS PRESSURISÉS OU REFROIDIS, CE QUI COMPLIQUE SON STOCKAGE ET SON TRANSPORT.

IL EST POSSIBLE DE MÉLANGER L'HYDROGÈNE À UN LIQUIDE GRÂCE À UN PROCÉDÉ CHIMIQUE POUR EN FAIRE UN PRODUIT PLUS SIMPLE D'UTILISATION.

ON APPELLE CES LIQUIDES DES LOHC*, DES LIQUIDES ORGANIQUES PORTEURS D'HYDROGÈNE.

*LIQUID ORGANIC HYDROGEN CARRIER

CES LIQUIDES SONT STABLES ET LE RESTENT MÊME APRÈS AVOIR ABSORBÉ L'HYDROGÈNE. ON A DONC UN LIQUIDE INERTE, FACILE À TRANSPORTER, AVEC UNE DÉPERDITION D'ÉNERGIE DANS LE TEMPS BIEN MOINDRE QUE POUR UNE BATTERIE PAR EXEMPLE.

UN LIQUIDE QUI FONCTIONNE COMME UNE ÉPONGE ? DU GAZ ÉPONGÉ ?

CECI EST UNE REPRÉSENTATION EXTRÊMEMENT SIMPLIFIÉE.

ATTENDS, JE REPARS AU DÉBUT. D'ABORD, IL FAUT PRODUIRE DE L'HYDROGÈNE EN FAISANT DE L'ÉLECTROLYSE. ON SOUMET DE L'EAU À UNE FORTE CHARGE ÉLECTRIQUE, CE QUI SÉPARE L'HYDROGÈNE DE L'OXYGÈNE.

ENSUITE ON INJECTE L'HYDROGÈNE DANS UN LIQUIDE LOHC ET ON AJOUTE LE CATALYSEUR POUR LANCER LA RÉACTION CHIMIQUE.

C'EST QUOI UN CATALYSEUR ?

C'EST UN MATÉRIAU SOLIDE SUR LEQUEL ON A DÉPOSÉ UN MÉTAL QUI PERMET L'ACCROCHAGE DES MOLÉCULES D'HYDROGÈNE SUR LES MOLÉCULES DU LIQUIDE POUR LES UNIR. ICI ON UTILISE DU RUTHÉNIUM.

NOUS SOMMES RÉUNIS AUJOURD'HUI AFIN D'UNIR CES DEUX MOLÉCULES DANS LES LIENS SACRÉS DU MARIAGE.

EN SORTANT DU RÉACTEUR, ON OBTIENT UN LIQUIDE DIFFÉRENT MAIS DÉSORMAIS RICHE EN HYDROGÈNE, STOCKABLE EN CUVES, TRANSPORTABLE COMME UN CARBURANT.

JE PENSAIS QUE ÇA RESSEMBLERAIT PLUS À DE LA LIMONADE...

ENSUITE, IL SUFFIT DE RÉCUPÉRER L'HYDROGÈNE POUR S'EN SERVIR. POUR CELA, ON FAIT PASSER LE LIQUIDE DANS UN RÉACTEUR DE DÉSHYDROGÉNATION POUR CRÉER LA RÉACTION INVERSE.

ET LE LIQUIDE, UNE FOIS DÉBARRASSÉ DE SON HYDROGÈNE, PEUT À NOUVEAU ÊTRE RECHARGÉ ET LE CATALYSEUR RÉUTILISÉ.

NOUS SOMMES DE RETOUR AUJOURD'HUI POUR ACTER LA SÉPARATION DE...

L'HYDROGÈNE RÉCUPÉRÉ PEUT ÊTRE UTILISÉ POUR PRODUIRE DE L'ÉLECTRICITÉ, DE LA CHALEUR OU FAIRE FONCTIONNER DES MOTEURS. L'AVANTAGE, C'EST QUE C'EST PROPRE PARCE QUE LA COMBUSTION DE L'HYDROGÈNE NE REJETTE PAS DE GAZ POLLUANT.

ÇA A L'AIR TROP BEAU TOUT ÇA ! POURQUOI ON NE L'UTILISE PAS DÉJÀ PARTOUT ?

J'AI PRÉSENTÉ NOS RECHERCHES DANS CE QU'ELLES VISENT COMME RÉSULTAT, MAIS ON N'EN EST PAS ENCORE LÀ. CETTE SOLUTION RESTE ENCORE CHÈRE ET TECHNIQUEMENT JEUNE : ELLE EST POUR LE MOMENT EN PHASE D'OPTIMISATION.

NOS RECHERCHES PORTENT D'AILLEURS SUR L'UTILISATION DE NOUVEAUX LOHC PLUS ÉCOLOGIQUES OU DE CATALYSEURS PLUS EFFICACES. POUR QUE CETTE TECHNOLOGIE DEVIENNE UNE SOLUTION FIABLE À L'AVENIR.

ALORS ! TU ES RASSURÉE, LA VOIX OFF ?

C'EST VRAI QUE C'EST BIEN DE SAVOIR QUE CETTE RECHERCHE EXISTE, MÊME S'IL VA FALLOIR ÊTRE PATIENTS, J'IMAGINE... MERCI VALÉRIE.

MAIS BON, C'EST PAS UNE EXCUSE POUR SE TOURNER LES POUCES ! RETOURNEZ BOSSER, VOUS !

CES RECHERCHES ONT ÉTÉ FINANCÉES EN TOUT OU PARTIE PAR L'AGENCE NATIONALE DE LA RECHERCHE (ANR) AU TITRE DU PROJET SAFHYR ET LE CONSEIL EUROPÉEN DE L'INNOVATION (EIC) -UNION EUROPÉENNE AU TITRE DU PROJET UNLOHCKED . CETTE BANDE DESSINEE A ÉTÉ RÉALISÉE ET FINANCÉE DANS LE CADRE DE L'APPEL À PROJET SCIENCE AVEC ET POUR LA SOCIÉTÉ (SAPS).