

# Dihydrogène « naturel »

Dr. Isabelle Moretti – *L'hydrogène naturel : curiosité géologique ou source d'énergie majeure dans le futur ?*

<https://www.connaissancedesenergies.org/tribune-actualite-energies/lhydrogene-naturel-curiosite-geologique-ou-source-denergie-majeure-dans-le-futur> - (Extraits)

[...] L'hydrogène est présent dans l'univers, c'est même la molécule qui y est la plus commune. Dans l'atmosphère terrestre, il n'existe néanmoins qu'en très faible quantité (de l'ordre de 0,5 ppm). Sur Terre, on trouve essentiellement l'hydrogène sous forme combinée - à l'oxygène dans l'eau (H<sub>2</sub>O), au carbone (CH<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, etc.) - mais aussi directement sous forme gazeuse.

Plusieurs phénomènes entraînent en effet une génération continue d'hydrogène dans la croûte terrestre. L'interaction eau/roche, la diagénèse, va libérer l'hydrogène de l'eau lors de phénomènes d'oxydation, phénomènes que l'on observe dans différents contextes géologiques. Dès qu'il y a, par exemple, du fer « ferreux » (Fe<sup>2+</sup>) en contact avec de l'eau (de mer ou de pluie), il s'oxyde en ferrique Fe<sup>3+</sup> et libère de l'hydrogène. La même réaction peut aussi se faire avec d'autres métaux comme le magnésium ; elle est rapide et efficace à haute température - vers 300°C - mais aussi possible à des températures plus basses.

D'autres sources d'hydrogène naturel sont connues : la radioactivité naturelle de la croûte terrestre (radiolyse) peut notamment séparer hydrogène et oxygène de l'eau et libérer ces gaz.

Les estimations du flux naturel d'hydrogène par ces deux premières sources - diagénèse et radiolyse - sont importantes mais encore peu précises : elles varient selon les auteurs de quelques pourcents à 100% de la consommation actuelle d'hydrogène dans le monde (qui avoisine 70 Mt/an). La friction sur les plans de failles et l'activité de certaines bactéries libèrent aussi de l'hydrogène mais, a priori, en quantités moindres. Il est important de noter qu'il s'agit, dans tous ces cas, d'un flux d'hydrogène et non d'une ressource fossile.

En parallèle, la préservation de grandes quantités d'H<sub>2</sub> « primordial » (présent à l'initiation du système solaire, dans le manteau, voire dans le noyau terrestre lors de la formation de la Terre) est aussi une piste explorée par certains chercheurs : il s'agirait dans ce cas d'une ressource certes fossile mais quasi infinie [...]

## Les axes de recherche en cours

Que nous indiquent aujourd'hui les émanations de surface d'hydrogène ? Au sud-est de Moscou, on constate de légères dépressions, plutôt circulaires, bien visibles sur les photos aériennes, que la communauté scientifique a pris l'habitude d'appeler des « ronds de sorcières ». Souvent, la végétation y meurt et on y constate avec des détecteurs que de l'hydrogène s'en échappe, de façon non constante et non continue, mais non négligeable. Des observations similaires sont faites aux États-Unis au Brésil, au Canada, en Australie ou encore en Namibie.



« Rond de sorcière » d'un rayon d'environ 400 m d'où s'échappe de l'hydrogène dans le Minas Gerais, au Brésil (©A. Prinzhofer)

[...]

## Conclusions

Soyons clair, nous ne savons pas précisément la quantité d'hydrogène produite journalièrement sur Terre par les réactions que je viens de résumer et nous ne savons pas quelle quantité de cet hydrogène s'accumule dans des réservoirs où il serait facile de l'extraire. Peut-être n'avons-nous même pas encore identifié toutes les réactions productrices d'hydrogène (les réserves de pétrole continuent à croître après plus d'une centaine d'années de forages précis et on n'avait pas idée de ce qu'était une roche mère, ni un système pétrolier durant les 50 premières années de cette industrie). Certains voudraient connaître les réserves prouvées d'hydrogène naturel avant de se lancer dans une exploration à grande échelle. Personne ne chercherait à déterminer les réserves de pétrole en regardant les indices de surface, sachant que seul un infime pourcentage s'en échappe. Notre monde du XXI<sup>e</sup> siècle prône l'innovation mais devient de plus en plus réticent face au risque... Heureusement que nos ancêtres n'ont pas attendu de calculer les réserves de fer mondiales pour passer à l'âge de fer. [...]