

Variabilité dans le temps et l'espace de la concentration d'H₂ : Apport d'un modèle conceptuel de transport 2D.

Andrey Myagkiy^{1*1,3}, Isabelle Moretti^{2,4}, Fabrice Brunet¹,

¹Univ. Grenoble Alpes, Univ. Savoie Mont Blanc, CNRS, IRD, IFSTTAR, ISTerre, Grenoble, France

²ENGIE SA – France

³Now at Storengy, France

⁴Now at E2S UPPA, Pau, France

Des émissions de H₂ du sol ont maintenant été notées à de nombreux endroits, elles sont localisées sur des failles ou plus diffuses dans certains bassins sédimentaires, généralement Protérozoïques. Dans ce dernier cas, les émanations sont visibles à partir d'images satellites ou de cartes topographiques à haute résolution puisqu'elles correspondent à de légères dépressions ; la végétation est affectée, souvent détruite et la forme de la structure est circulaire ou elliptique. Les mesures de la concentration de H₂ dans le sol, lorsque le gaz s'échappe des bassins sédimentaires, semblent aléatoires. Le maximum n'est presque jamais au centre de la structure ; les données acquises montrent que la concentration en H₂ du sol est variable dans l'espace et dans le temps. Sur la base d'une modélisation du transport de H₂ dans le sol, nous proposons une explication à cette variabilité ; les caractéristiques de cette concentration qui pourraient paraître aléatoire sont principalement dues à l'émission non constante de H₂, la consommation de H₂ dans le sol et aux hétérogénéités du sol. La taille de la structure émettrice est liée au temps de transit de l'hydrogène dans le sol, qui est influencé à la fois par la perméabilité du sol, par la profondeur de la fuite initiale de gaz et par la pression de bulle. L'hétérogénéité des perméabilités des sols entraîne une distribution non homogène de la concentration d'H₂. Les zones particulièrement moins perméables situées au centre des structures entraînent une augmentation de la concentration vers les limites de la structure et un signal proche de zéro au centre, comme observé sur le terrain. Si le signal source est régulier avec une fréquence horaire inférieure à quelques heures, un signal quasi constant peut être atteint. Dans les autres cas, le signal proche de la surface reflète le signal source en profondeur avec un retard (d'environ 12 heures pour 30 m de sol) et les valeurs proches de la surface varient selon l'horaire des mesures. Une surveillance permanente du sol, de même que la connaissance de sa perméabilité, sont donc indispensables pour interpréter les données proches de la surface en termes de débit d'H₂.

Mots-Clés : Hydrogène, émission, concentration, modélisation