

WP N°21 Expected fatalities for one wedge of CCS mitigation : Actuarial risk assessment of carbon capture and storage at the global scale in 2050

Minh Ha-Duong, Rodica Loisel

Résumé : Dans cette étude on estime les coûts humains des défaillances dans la filière du CSC en 2050, en utilisant l'approche actuarielle. La mortalité prévue est évaluée à tous les stades du CSC : production additionnelle de charbon, captage du carbone, transport, injection et stockage, en se basant sur des données empiriques issues d'analogues techniques et sociaux. La conclusion principale est que quelques centaines de décès par an sont à attendre quand la technologie est employée pour éviter l'émission d'1 GtC an-1 en 2050 pour 1500 centrales électriques de base alimentées en charbon. La mise en oeuvre du CSC épargnerait sans doute plusieurs dizaines de milliers de vies en 2050 par l'atténuation du changement climatique. Ainsi, en termes de vies sauvées attendues, les bénéfices du CSC l'emportent sur ses coûts. La grande majorité des décès sont attribuables à l'extraction de davantage de charbon, et viennent ensuite les pertes dans l'acheminement maritime. Ces risques sont comparables aux accidents industriels d'aujourd'hui : des dangers techniques, connaissables et professionnels pour lesquels existent des niveaux de risque non zéro socialement acceptés. Si les sites de stockage opèrent à des niveaux de sûreté actuellement tolérés dans des installations analogues, les pertes annuelles attendues liées aux fuites, pourtant une préoccupation importante pour le public local, devraient contribuer de façon mineure à la mortalité annuelle attendue : inférieures à un. Mais cette condition de performance des sites de stockage sera réfutée si une seule mort se produit avant 2030.

Mots-clés : CSC, risque, analogue, sûreté du stockage, mortalité, approche actuarielle.

Abstract: This study estimates the human cost of failures in the CCS industry in 2050, using the actuarial approach. The range of expected fatalities is assessed for all steps of the CCS : additional coal production, carbon capture, transport, injection and storage, based on empirical evidence from technical or social analogues. The main finding is that a few hundred fatalities per year should be expected if the technology is used to avoid emitting 1 GtC yr-1 in 2050 at 1 500 baseload coal power plants. Implementing the CCS would arguably save several tens of thousands of lives in 2050 by mitigating climate change. Thus, in terms of expected life saved, CCS benefits outweigh its costs. The large majority of fatalities are attributable to mining more coal, next would be shipping casualties. These risks compare to today's industrial hazards : technical, knowable and occupational dangers for which there are socially accepted non-zero risk levels. If storage sites perform at safety levels socially tolerated today in analogue installations, expected fatalities per year due to leakage, while an important concern for the local public, should have a minor contribution in the total expected fatalities per year : less than one. But that condition on storage site performance will be disproved if a single fatality occurs before 2030.

Keywords : CCS, risk, analogue, storage safety, mortality, actuarial approach