

Sur la Figure 3, chaque valeur du coefficient de diffusion effectif d'oxygène est la moyenne géométrique de ces trois valeurs de coefficients de diffusion mesurés.

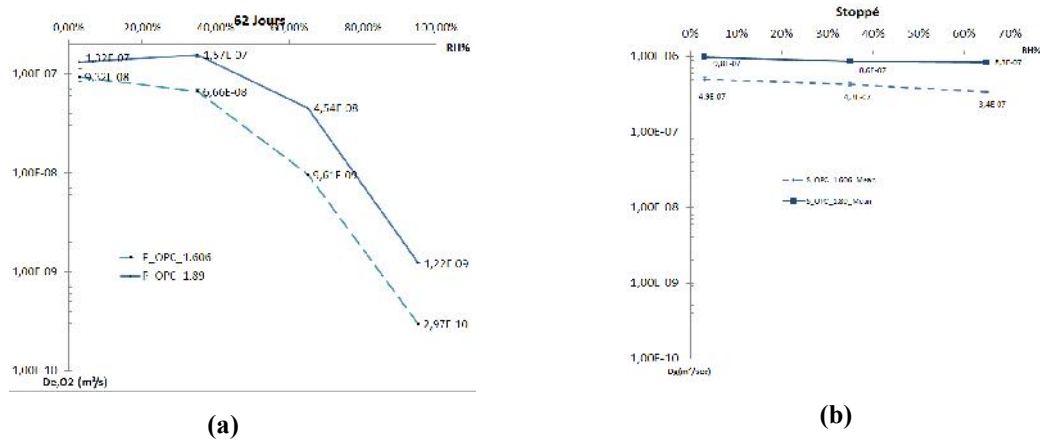


Figure 3. Coefficient de diffusion effectif de l'oxygène de pâtes de ciment en fonction de l'humidité relative.

Sur la Figure 3 b on trace le coefficient de diffusion de l'oxygène en fonction de l'humidité relative de tous les échantillons dont l'hydratation a été stoppée à 1 jour (à l'aide de l'isopropanol).

La Figure 3 a présente le coefficient de diffusion effectif de l'oxygène en fonction de l'humidité relative des échantillons à 62 jours de cure.

Les résultats montrent que le coefficient de diffusion augmente sensiblement avec le rapport eau/ciment. Ce résultat s'accorde bien avec les recherches de (Bentz et al. 2000) qui explique que pour un E/C plus faible, la porosité capillaire est constituée d'un réseau de pores plus fin et plus discontinue.

Ils montrent également qu'une durée de cure plus longue engendre une diminution significative du coefficient de diffusion de l'oxygène (D_{O_2} diminue jusqu'à un ordre de grandeur). En effet, une cure plus longue favorise la formation d'une plus grande quantité d'hydrates (notamment les C-S-H) qui viennent combler et fractionner davantage la porosité capillaire (Hassoune et al. 2013).

Le coefficient de diffusion dépend fortement de l'humidité relative de l'échantillon. Cette dépendance est plus importante lorsque l'échantillon est bien hydraté. Plus l'humidité relative de l'échantillon, plus les pores sont remplis d'eau : le réseau poreux accessible au transport de l'oxygène est discontinu et l'échantillon est donc moins diffusif.

4. Références

- [BAJ 15] Bajja, Z. et al., 2015. The validity of the formation factor concept from through-out diffusion tests on Portland cement mortars. *Cement and Concrete Composites*, 63, pp.76–83.
- [BEN 00] Bentz, D.P.P. et al., 2000. Influence of silica fume on diffusivity in cement-based materials I. Experimental and computer modeling studies on cement pastes. *Cement and Concrete Research*, 30(6), pp.953–962.
- [GUY 09] Guyer, J.E., Wheeler, D. & Warren, J.A., 2009. FiPy: Partial differential equations with python. *Computing in Science and Engineering*, 11(3), pp.6–15.
- [HASS 13] Hassoune, M. et al., 2013. Influence des paramètres de composition et de cure sur la diffusivité des bétons à base de matériaux locaux. , pp.2–9.
- [KOLL 89] Kollek, J.J., 1989. The determination of the permeability of concrete to oxygen by the Cembureau method—a recommendation. *Materials and Structures*, 22(3), pp.225–230.
- [MILL 59] Millington, R.J., 1959. Gas Diffusion in Porous Media. *Science*, 130(3367), pp.100–102. Available at: <http://www.sciencemag.org/content/130/3367/100.1.abstract>.
- [PAP 91] Papadakis, V., Vayenas, C. & Fardis, M., 1991. Physical and chemical characteristics affecting the durability of concrete. *ACI Materials Journal*, 8(88), pp.186–196.
- [THI 07] Thiery, M. et al., 2007. Investigation of the carbonation front shape on cementitious materials: Effects of the chemical kinetics. *Cement and Concrete Research*, 37(7), pp.1047–1058.