Dans cette section, nous explorons la possibilité que des chocs climatiques se traduisent par des jump dans le prix d’un actif.

Dans le modèle standard de Black-Scholes, le prix d’un actif est supposé être un processus log-normal, où la seule source de risque est matérialisé par un mouvement géométrique brownien. Under the risk neutral measure, the BSM models implies that the stock price movement is described by the following Stochastic Differential Equation (SDE):

Où S est le prix de l’actif, r est le risk-free rate, sigma la volatilité de l’actif, et W le mouvement brownien.

Si ce modèle s’avère particulièrement utile, de nombreux faits empiriques, les so-called stylized facts, semblent limiter sa validité. Notamment, ce modèle ne tient pas compte du fait que le cours d’un actif peut, sous l’impulsion d’un choc, subir un changement de trajectoire soudain et significatif. Merton (1976) permet de modéliser cette potentielle discontinuité dans le cours d’un actif en ajoutant une deuxième source de « randomness » dans l’équation stochastique différentielle (1). Under the risk neutral measure, the so-called « jump-diffusion” model implies:

Dans ce modèle, l’événement de saut est modélisé par la variable aléatoire suivant un processus de Poisson. Le paramètre lambda traduit l’intensité du saut, tandis que gamma est un paramètre qui capture la magnitude de ce saut, tel que :

And where = E(gamma) = e^{\gamma + \delta^2} – 1

Ainsi, de nombreux auteurs ont utilisé ce modèle au fil des décennies pour pallier à différents problèmes, comme pour le pricing de produits dérivés, l’allocation du portefeuille ou encore le management du risque (2See, e.g., Jarrow and Rosenfeld (1984), Bates (2000), Du±e and Pan (2001), Andersen, Benzoni, and Lund

(2002), Liu, Longsta®, and Pan (2003), Eraker, Johannes, and Polson (2003), and AÄÑt-Sahalia, Cacho-Diaz and Hurd (2006), among others.) Dans notre cas, notre intérêt se porte sur la possibilité de ces modèles d’incorporer les risques climatiques in asset pricing. Les risques climatiques peuvent être incorporés dans une classe de risques plus larges, celle des « rare disaster risks ». Les travaux de Tsai and Wachter (2015) furent les pionniers de la prise en compte de telles risques for asset pricing. Ils montrent notamment l’existence d’une « disaster risk premia », qui permet une meilleure compréhension des asset pricing puzzles. Empiriquement, ils montrent que la prise en compte de phénomènes castrophiques comme des guerres ou des crises économiques dans le pricing des asset permet de fit with the observed post-WWII equity premium and stock market volatility in the US. Karydas and Xepapadeas (2018) précisent les implications de ce modèle dans le cas où des disaster risks sont précisément les risques financiers liés au changement climatique. Ils modélisent alors le prix des actifs comme suit :



Où Y^M est un Poisson jump process qui traduit l’apparition d’un choc macroéconomique, tandis que Y^E est un Poisson jump process modélisant un choc environnemental.

Le travail de Karydas & Xepapadeas consiste à modéliser un système dynamique où l’investisseur représentatif a le choix d’allouer son capital, à chaque période, entre un actif « brown », soumis à ces deux chocs, et un actif « green », soumis uniquement aux chocs macroéconomiques. Ils modélisent également dans ce système l’évolution du climat au fil des décennies, en prenant en compte les différents scénarios par le GIEC. Leur contribution tient au fait qu’ils endogéneisent l’évolution du changement climatique au comportement de l’investisseur. Ainsi, plus l’investisseur alloue une partie importante de son capital à des actifs « browns », plus la probabilité d’un choc environnemental augmente. Ils montrent finalement que dans le pire des scénarios d’émissions de CO2 envisagé par le climat, l’allocation de l’investisseur dans l’actif brown devient nul à la fin du siècle.

Dans cette section, nous souhaitons vérifier si, empiriquement, le modèle de Karydas & Xepapadeas peut être vérifié. Le but sera de tester si des chocs environnementaux peuvent se matérialiser par des sauts dans le prix des actifs. Notre étude empirique se divise en deux parties, selon les deux types de risque environnementaux. Premièrement, nous testons si les risques de transition peuvent être vecteurs de sauts dans le prix des actifs. Pour ce faire, nous étudions si les annonces de politique carbone restrictive (i.e. carbon tax) provoquent des sauts dans les rendements des actions d’entreprises potentiellement impactés par ce type de politique. Le secteur de l’électricité étant considéré comme l’un des plus exposés aux limitations de C02, nous considérons les rendements journaliers des actions de 15 european eletric utilities. Nous récoltons les dates d’annonce et/ou de mise en place des taxe carbone des différents pays manuellement, via des articles de journaux et des communiqués gouvernementaux officiels. Le prix des actions est récolté depuis Yahoo Finance.