

Conception d'un système d'information environnemental (SysEnv) pour le suivi à long terme de la pollution des sols par un organo-chloré : cas de la Basse-Terre

Jean-François DORVILLE¹, Tuyên TRU'ONG², Bernard POTTIER², Simona NICOULESCU², Vincent RODIN²

¹The Caribbean Geophysical and Numerical Research Group, Baie-Mahault, Guadeloupe

²LabSTICC, UMR6285, UBO, Brest, France

³LETG, UMR6554, IUEM-UBO, Plouzané, France

jf.dorville@tcgnrg.com

Résumé

Session 1 : Comprendre le devenir et les impacts de la contamination dans l'environnement

L'évolution des concentrations de polluant dans les sols, les eaux ou certains organismes est dépendante des conditions environnementales. Particulièrement pour une molécule stable et résiliente tel que la Chlordécone (Kepone) dont la présence a été estimée dans les sols Antillais pour les six siècles à venir [Cabidoche et *al.* 2009]. La lixiviation est reconnue comme étant la cause du transport de cette molécule organo-chloré en aval des bassins versants où elle a été utilisée comme insecticide dans la culture bananière entre 1972 et 1993. Alors que sa toxicité est reconnue depuis 1975, la chlordécone se retrouve à la fois dans les couches de sédiments fixée aux particules terreuses et dans un certain nombre d'organismes vivants en zone côtière [Coat et *al.* 2011]. Malgré les contrôles des concentrations non négligeables sont détectées à différentes étapes de la chaîne alimentaire [ANSES2017] et impactent potentiellement la santé des populations.

La pluviométrie, la température et les radiations solaires sont autant de paramètres physiques qui permettent de définir les hauteurs de précipitation (dite lame d'eau drainante) [Stull 2000], moteur du lavement des sols qui aide à la fois à la réduction des concentrations mais aussi à la dispersion de la molécule sous diverses formes. Les informations géographiques et géologique (nature du sol, route, bâtiment, etc.) quant à elles aident à définir le possible trajet des masses d'eau et donc des polluants [Hoffmann et *al.* 2010].

Le contrôle de cette contrainte environnementale, sanitaire et sociétale impose de disposer d'information à jour sur des temps longs. C'est pour cela qu'un système d'information géolocalisé à mailles variables, estampillé temporellement, est conçu pour l'île volcanique de la Basse-Terre. Il utilise des données topologiques [SPHAERA-IRD, InfoTerre-BRGM] complétées par des informations de nature, d'usage et d'occupation du sol [OpenStreetMap, Pageaud 2011]. La biodiversité, la turbidité des eaux peuvent être suivi à l'aide de capteurs sans fil interconnectés [Aloÿs et *al.* 2016]. Les estimations des concentrations se font par modélisation au sein d'un réseau automates cellulaires [Neumman 1966, Wolf-Gladrow 2005].

Cette étude présente le potentiel du système d'information SysEnv pour le contrôle d'un polluant perturbant les écosystèmes à grande échelle pour le sud Basse-Terre. Un calcul d'évolution des concentrations de Chlordécone sur la base du modèle WISORCH [Cabidoche et al. 2009] cellularisé au sein d'un bassin versant est présenté et validé par les données historiques de terrain. Les résultats prouvent l'utilité d'un tel système d'information et le besoin de disposer d'un réseau de mesure de terrain.

Référence bibliographiques

ANSES. Exposition des consommateurs des antilles au chlordécone, résultats de l'étude kannari. Agence Nationale de Sécurité sanitaire Alimentaire, Environnement, 2017.

Augustin Aloÿs, Yi Jiazi, Clausen Thomas, and Townsley William Mark. A Study of LoRa: Long Range & Low Power Networks for the Internet of Things. *Sensors* (Basel, Switzerland), 16(9):1466, sep 2016.

Cabidoche, Y.-M., R. Achard, P. Cattan, C. Clermont-Dauphin, F. Massat, and J. Sansoulet. Long-term pollution by chlordecone of tropical volcanic soils in the French West Indies: a simple leaching model accounts for current residue. *Environmental pollution* 157 (5), 1697-1705, 2009.

Coat, S., D. Monti, P. Legendre, C. Bouchon, F. Massat, and G. Lepoint. Organochlorine pollution in tropical rivers (Guadeloupe): role of ecological factors in food web bioaccumulation. *Environmental Pollution* 159 (6), 1692-1701, 2011.

Dorothee Pageaud. L'occupation des sols dans les départements d'outre-mer. Commissariat général au développement durable, 2011.

T. Hoffmann, V.R. Thorndycraft, A.G. Brown, T.J. Coulthard, B. Damnati, V.S. Kale, H. Middelkoop, B. Notebaert, and D.E. Walling. Human impact on fluvial regimes and sediment flux during the holocene: Review and future research agenda. *Global and Planetary Change*, 72(3):87 –98, 2010.

John Von Neumann. *Theory of Self-Reproducing Automata*. University of Illinois Press, Champaign, IL, USA, 1966.

Roland B. Stull. *Meteorology for Scientists and Engineers*. Brooks Cole, second edition, 2000.

Dieter A. Wolf-Gladrow. *Automata and Lattice Boltzmann Models - An Introduction*. Springer, Berlin Heidelberg NewYork Hong Kong London Milan Paris Tokyo, June 2005.