

Élaboration d'une méthode d'évaluation des incertitudes sur les charges critiques et les dépassements

Résumé

On a élaboré un cadre d'évaluation des incertitudes sur les charges critiques (« CL ») et les dépassements (« EX ») concernant l'acidité (soufre et azote) dans les sols minéraux forestiers au Canada. Le présent rapport décrit ce cadre et son application à une zone d'étude (test) (420 km × 420 km) se trouvant sur la frontière Québec-Ontario. On a subdivisé cette zone en 100 carrés (42 km × 42 km) en se fondant sur la structure spatiale de dépôts modélisés de soufre et d'azote (AURAMS) utilisés dans le calcul des dépassements. On a résumé les estimations des incertitudes pour chaque carré (grille AURAMS).

On a utilisé des simulations de Monte Carlo du modèle du bilan massique en régime permanent (BMRP) pour évaluer les incertitudes sur les CL et les EX. Dans ces simulations, on a procédé à des échantillonnages aléatoires répétés des valeurs d'entrée du modèle BMRP à partir de distributions de paramètres. Selon le paramètre de modélisation, on a choisi une distribution normale ou rectangulaire, les valeurs échantillonnées se trouvant dans la plage de $\pm 50\%$ de part et d'autre de la moyenne. On a passé le modèle en machine de façon répétée ($n = 1000$) en utilisant chaque fois un nouvel ensemble (aléatoire) de paramètres et en produisant une distribution de valeurs de sortie (i.e., CL et EX) pour chaque agrégat spatial (une zone ayant une combinaison particulière de valeurs paramétriques d'entrée, d'après la coïncidence spatiale des ensembles de données clés [cartes] utilisés pour obtenir les variables d'entrée). Les valeurs médianes des CL et des EX ont été choisies dans chaque distribution de fréquences résultante. En outre, on a calculé le coefficient de variation des CL et la probabilité (pourcentage du total des simulations) des EX (valeurs > zéro). On a résumé les quatre estimations pour chaque grille AURAMS en utilisant des distributions cumulatives pondérées sur les zones. On a trié les variables (de sortie) séparément par ordre ascendant, puis on a calculé la superficie cumulative de leur agrégat spatial correspondant, que l'on a convertie en probabilité pour produire une fonction de distribution cumulative. À l'aide de cette fonction, on a estimé la CL du 5^e percentile (5CL) et le coefficient de variation du 95^e percentile de la CL (95CL_{CV}). On a également estimé le EX du 95^e percentile (95EX) et le 95^e percentile de la probabilité de dépassement (95EX_{PROB}). Les valeurs résultantes ont été cartographiées pour chaque grille AURAMS de la zone visée par l'étude. On a présenté une carte représentant trois catégories d'incertitude sur le dépassement (risque élevé, risque potentiel et risque faible).

L'application du cadre d'estimation des incertitudes à la zone visée par l'étude a révélé une variation de la confiance (incertitude croissante ou décroissante) concernant les estimations de 5CL et de 95EX. Par exemple, on s'attendait à une faible incertitude dans le cas des grilles AURAMS caractérisées par des CL_{CV} faibles (déviations la plus faible par rapport à 5CL). En fait, un CL_{CV} élevé abaisse la confiance dans l'estimation 5CL cartographiée, étant donné la plus grande dispersion des valeurs autour de la CL médiane pour chaque grille AURAMS. De même, dans le cas des grilles AURAMS à faible (95EX_{PROB} < 25 %) ou à grande (95EX_{PROB} > 75 %) probabilité de dépassement, on s'attendait à une grande certitude quant à leurs 95EX négatives ou positives, respectivement. Les grilles caractérisées par un risque de dépassement potentiel (25 % > 95EX_{PROB} < 75 %) ont été jugées moins certaines, leur 95EX pouvant fluctuer entre un dépassement et un non-dépassement.

Le cadre d'estimation des incertitudes est particulièrement utile pour évaluer les scénarios de dépôt. On recommande de l'utiliser à l'échelle nationale avec quelques modifications, dont une révision des plages d'incertitude des données d'entrée (fondée sur des sources de données et des recommandations d'experts) et une différenciation plus poussée des agrégats spatiaux (pour y incorporer les types de forêt).