

Effets de la compaction des sols agricoles sur la production d'un important GES: le protoxyde d'azote (N₂O)

Le secteur agricole représentait 10.4% de la production des gaz à effet de serre (GES) au Québec en 2021 tous secteurs confondus. Ce pourcentage est en progression, il était de 8.8% en 1990. L'un de ces GES, le protoxyde d'azote, provient majoritairement des sols agricoles qui découle de la fertilisation azotée combinée à une mauvaise aération du sol et représenterait 33% des GES en agriculture (MELCCFP, 2023). L'application d'engrais synthétiques au Canada a presque doublé de 2005 à 2020 et est directement lié l'augmentation des émissions de protoxyde d'azote (RIN, 2022).

Les conditions qui sont favorables à la production de N₂O proviennent essentiellement de la présence des nitrates dans le sol (surtout en surplus) et d'une mauvaise diffusion des gaz dans le sol vers l'atmosphère.

Les sols compactés créent des conditions particulièrement propices à l'émission de protoxyde d'azote. D'une part, la faible conductivité hydraulique limite le transport de l'azote vers les racines des plantes entraînant ainsi son accumulation dans le sol et d'autre part, la réduction de la macro et microporosité limite fortement les échanges gazeux, surtout en sol humides.

Dans ces conditions, la respiration des organismes du sol qui consomme l'oxygène disponible crée des zones anoxiques où les processus microbiens de dénitrification prennent le relais. Cette respiration anaérobie constitue la principale source de N₂O. Les sols compacts, mal drainés, soumis à des cultures intensives et de texture fine présentent un risque particulièrement élevé. Même un sol en bonne santé émettra davantage de N₂O s'il est compacté.

D'après une étude synthèse (Pulido-Moncada *et al.* 2022), la plupart des sols compactés (par la machinerie agricole ou par le piétinement du bétail dans les pâturages) voient leurs productions de N₂O multipliées par un facteur compris entre 0,9 et 42 par rapport aux sols non compactés. Cette compilation montre également que les champs de maïs présentent les ratios d'émissions sol compacté/non compacté les plus élevés parmi les cultures étudiées.

Toutes pratiques agricoles qui améliorent la porosité du sol et permettent un meilleur contrôle des concentrations de nitrates contribuent à réduire les émissions de N₂O. L'intégration de légumineuses et de prairies dans les rotations en grandes cultures constitue un exemple de réhabilitation des sols dégradés qui mitige le puissant GES.

Cette conférence examine les processus et les conditions responsables de la production de protoxyde d'azote sur les terres agricoles, expose à quel point la compaction accentue les risques de dénitrification et présente certaines actions visant à améliorer durablement la porosité des sols et la gestion des nitrates tout au long de l'année.