

PASCHE Nicki (2024): Spatial variability of humus forms and physiochemical topsoil properties : impact of environmental factors and vegetation

Abstract

This study investigates the spatial variability of humus forms and physiochemical topsoil properties in beech forests, considering the influence of environmental factors (site-specific and climatic) as well as vegetation. In total, 15 beech forests in the cantons of Neuchatel and Bern were studied. For each site, 9 subplots in a 441 m² surface consisting of 9 topsoil profile and vegetation surveys were describes and sampled. This approach allowed to investigate the spatial variability at both the inter-site and intra-site levels. Our results showed that Dymulls and Mesomulls were found at lower altitudes and smaller slopes, while Oligomulls were sparsely present at higher altitudes and a large range of slopes. Mesomulls were found to be the most abundant mull-forming humus form in beech forest ecosystems.

Nevertheless, it is important to note that the field campaign was conducted after a major summer drought in 2022. Despite the relatively homogeneous forest ecosystems, challenges arose in determining the influence of species diversity on humus forms at the intra-site level, emphasizing the need to study the exact composition of the litter material, in term of species and abundance.

Laboratory analyses showed greater spatial variability for cation exchange capacity (CEC) and C/N ratio at both the inter-site and intra-site levels, underscoring the importance of exploring the relationship between CEC and soil granulometry. More stable pH values across sites suggested a buffering capacity inherent of this property and the geological and climatic context of the Jura Mountains. Finally, these observations emphasize the intricate connections between environmental factors, vegetation, and physiochemical properties, providing insights into the complex dynamics of humus forms in beech forests and the diversity within the Mulls humus forms.

Keywords : humus forms, physiochemical topsoil properties, beech forests, Jura Moutains, spatial variability.

Résumé

Cette étude examine la variabilité spatiale des formes d'humus et des propriétés physicochimiques de l'humipédon dans les forêts de hêtres, en tenant compte de l'influence des facteurs environnementaux (stationnels et climatiques) ainsi que de la végétation. Au total, 15 forêts de hêtres dans les cantons de Neuchâtel et de Berne ont été étudiées. Pour chaque site, 9 subplots dans une surface de 441 m² ont été étudiés. Ces subplots comprenant neuf profils de sols (environ 30 cm de profondeur) et des relevés de végétation. Cette approche a permis d'investiguer la variabilité spatiale à la fois aux niveaux inter-site et intra-site. Nos résultats ont montré que les Dymulls et les Mesomulls étaient présents a des altitudes plus basses et sur des pentes plus faibles, tandis que les Oligomulls étaient rarement présents a des altitudes plus élevées mais sur une plus large gamme de pentes. Les Mesomulls se sont avérés être la forme d'humus appartenant aux Mulls la plus abondante dans les écosystèmes forestiers de hêtres. Néanmoins, il est important de noter que la campagne de terrain été effectuée après une importante sécheresse estivale en 2022. Malgré la relative homogénéité des écosystèmes forestiers, des défis sont apparus pour

déterminer l'influence de la diversité des espèces sur les formes d'humus au niveau intra-site, soulignant la nécessité d'étudier la composition exacte de la matière en décomposition, en termes d'espèces et d'abondance.

Les analyses de laboratoire ont montré une plus grande variabilité spatiale pour la capacité d'échange de cations (CEC) et le rapport C/N aux niveaux inter-site et intra-site, soulignant l'importance d'explorer la relation entre la CEC et la granulométrie du sol. Des valeurs de pH plus stables entre les sites suggèrent une capacité tampon inhérente à cette propriété et au contexte géologique et climatique. Enfin, ces observations soulignent les connexions complexes entre les facteurs environnementaux, la végétation et les propriétés physico-chimiques, fournissant des perspectives sur la dynamique complexe des formes d'humus dans les forêts de hêtres et la diversité au sein des Mulls.

Mots-clés : formes d'humus, propriétés physico-chimiques du sol de surface, forêts de hêtres, montagnes du Jura, variabilité spatiale.