

Zeitschrift: Archives des sciences et compte rendu des séances de la Société
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 42 (1989)
Heft: 3

Artikel: Métaux lourds dans les sols du bassin genevois : état de la question (II)
Autor: Celardin, F. / Chatenoux, L. / Ersu, Ph. d'
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-740092>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 08.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

MÉTAUX LOURDS DANS LES SOLS DU BASSIN GENEVOIS: ÉTAT DE LA QUESTION (II)

PAR

F. CELARDIN *, **L. CHATENOUX *** et **Ph. d'ERSU ***

RÉSUMÉ

Les teneurs totales en Co, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn dans les sols du canton de Genève, ont été déterminées selon la procédure de l'ordonnance sur les polluants des sols (Osol) sur 203 sites répartis selon le type de végétation dans quatre régions (Jussy, Bernex, Dardagny, Satigny).

- On ne constate pas de différences significatives des teneurs selon la granulométrie lourde et moyenne, caractéristique de la majorité des sols du canton. Les quelques parcelles à texture légère, dans la région de Champagne, ont des teneurs nettement plus faibles.
- Pour les éléments analysés, les teneurs sont dans un ordre croissant selon le type de végétation: bois < culture < vigne.
- Les teneurs très fortes en Cu dans les vignes sont attribuables aux traitements phytosanitaires à base de produits cupriques.
- Des teneurs en Cr et Ni supérieures aux valeurs indicatives Osol à Satigny et Dardagny sont très vraisemblablement dues à la composition du sous-sol riche en «roches vertes».

SUMMARY

Total amounts of Co, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn have been determined according to Suisse Soil Order (Osol) procedure on 203 sites distributed in four regions of Canton Geneva.

- no significant differences according to heavy and medium soil texture, characteristic of the canton, have been observed. Sensibly lower values are detected in few fields of light texture;
- for all elements analysed, levels are in increasing order: woodland < cropland < vineyard;
- high levels of Cu due to phytosanitary treatments are found in vineyards;
- in two regions (Satigny, Dardagny) levels of Cr and Ni above Osol guide values, are very likely due to soil composition rich in green serpentine rocks.

INTRODUCTION

Les valeurs indicatives des teneurs en métaux lourds de l'ordonnance sur les polluants du sol (Osol) [1], pour être significatives dans une optique responsabilisante et de définition de mesures d'assainissement, doivent, dans un premier temps, être

* Laboratoire de techniques agricoles et horticoles. Case postale 7, CH-1254 Jussy.

comparées à des situations actuelles (niveau zéro). L'évolution dans le temps de ces teneurs permettra d'évaluer l'efficacité de l'action entreprise.

Une première étude conduite sur le territoire du canton de Genève a eu pour objectif la faisabilité et la proposition de critères d'interprétation significatifs dans l'élaboration d'une campagne de mesures [2].

Le présent travail entrepris dans le but de l'établissement d'un réseau d'observation cantonal, montre que pour certaines régions les teneurs totales actuelles de nickel et de chrome sont supérieures aux valeurs indicatives Osol.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Les prélèvements ont été effectués selon Osol à 0-20 cm de profondeur.

Pour chaque point correspondant à une parcelle, 5 prélèvements effectués aux sommets et centre d'un carré central de 10 mètres de côté ont été homogénéisés, séchés à 30°, broyés et tamisés à 2 mm et ont constitué l'échantillon d'analyse.

Les granulométries ont été effectuées selon la méthode de sédimentation.

La procédure d'extraction des métaux lourds totaux décrite dans Osol, consiste en un traitement de 10 g d'échantillon dans l'acide nitrique 2M pendant deux heures au bain-marie bouillant suivi de filtration.

Les analyses de métaux lourds dans la solution d'extraction ont été effectuées par absorption atomique avec flamme au spectrophotomètre Perkin-Elmer 2100.

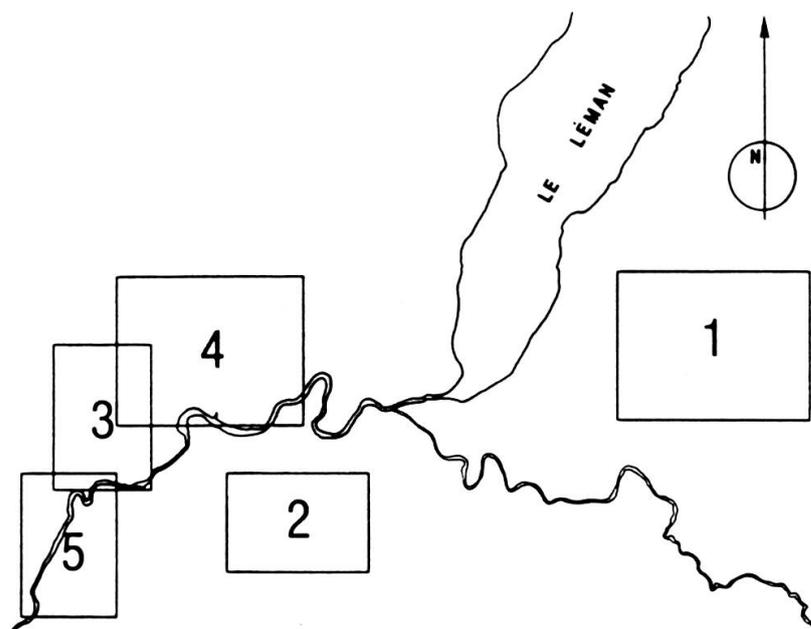


FIG. 1.

Régions de prélèvement

1: Jussy. 2: Bernex. 3: Dardagny. 4: Satigny. 5: Champagne.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les prélèvements ont eu lieu durant la période allant de mi-novembre 88 à mi-avril 89.

Au total 203 prélèvements ont été effectués dans les régions de Jussy, Bernex, Dardagny et Satigny dans des zones de vigne, de culture et de bois (Figure 1).

Les métaux lourds analysés sont le cobalt, le chrome, le cuivre, le nickel, le plomb et le zinc.

Les résultats obtenus ont été interprétés selon une statistique lognormale.

Dans son ensemble, le sol du canton de Genève présente une granulométrie lourde et moyenne avec quelques parcelles à sol léger.

Les teneurs en métaux lourds du vignoble de Satigny (Tableau 1) ne font pas ressortir de différence suffisamment significatives entre les sols de texture lourde et moyenne. On constate des teneurs totales plus élevées en Cr et en Ni dans les sols moyens, en Cu et Zn dans les sols lourds.

Le Co et le Pb ne montrent pas de différences selon ces textures.

En revanche, les parcelles à sol léger, présentent comme on pourrait s'y attendre des teneurs en métaux lourds nettement inférieures.

Cet aspect de la question mériterait une étude plus poussée en tenant compte, à part la granulométrie, de la capacité d'échange cationique et du pH.

RÉSULTATS RÉGIONAUX

L'examen des résultats d'ensemble (Tableau 2) permet de dégager trois caractéristiques:

- les teneurs en cuivre dans les sols viticoles sont très élevées par rapport aux valeurs trouvées dans les sols cultivés et les bois;
- pour tous les éléments mesurés, les teneurs sont dans un ordre croissant systématique: bois < culture < vigne;
- les teneurs en chrome et nickel sont nettement supérieures dans les régions de Satigny et Dardagny (Rive droite du Rhône) que celles des régions de Bernex et de Jussy (Rive gauche).

Les valeurs élevées pour le cuivre dans les sols viticoles sont de toute évidence imputables à l'apport des sulfatages. Ces teneurs dépassent de beaucoup la valeur indicative Osol (50 g/t). Jusqu'à la mise au point d'un traitement de substitution, il conviendrait, en toute logique, de faire preuve de souplesse dans l'application de l'ordonnance dans ces domaines agricoles.

TABLEAU 1.

Teneurs totales en métaux lourds selon la granulométrie dans les sols du vignoble de la région de Satigny.
(Sol léger, région Champagne).

Granulométrie	Nb. échantillons	Co			Cr			Cu			Ni			Pb			Zn		
		Moy.	Méd.	Mod.	Moy.	Méd.	Mod.	Moy.	Méd.	Mod.	Moy.	Méd.	Mod.	Moy.	Méd.	Mod.	Moy.	Méd.	Mod.
Sol lourd	24	20,5	20,4	20,4	74,7	73,1	69,9	211,1	174,0	118,2	92,8	91,8	89,9	31,9	31,0	29,1	99,2	97,0	92,8
Sol moyen	25	21,3	21,1	20,7	102,5	99,8	94,6	164,9	139,8	100,5	109,8	107,6	103,3	29,3	27,5	24,2	90,6	89,0	85,9
Sol léger	4	12,4	12,4	12,4	30,6	27,9	65,4	49,2	45,2	38,2	37,4	36,0	33,4	18,4	18,2	17,7	40,0	39,7	39,1

TABLEAU 2.

Concentration totale moyenne en métaux lourds pour les quatre régions étudiées.

Régions	nombre échantil.	Co		Cr		Cu		Ni		Pb		Zn	
		Moy.	Méd.	Moy.	Méd.	Moy.	Méd.	Moy.	Méd.	Moy.	Méd.	Moy.	Méd.
JUSSY	Vigne	14,7	14,7	41,4	40,8	170,0	139,2	46,9	46,7	26,6	25,7	70,2	67,7
	Culture	12,9	12,8	44,0	42,6	20,2	18,6	42,1	40,2	23,3	22,6	54,5	50,7
	Bois	11,9	11,9	35,3	34,3	9,3	9,1	34,7	34,4	21,8	21,7	46,8	45,7
BERNEX	Vigne	18,4	18,4	51,6	49,7	195,3	165,7	65,6	64,2	39,0	36,8	112,4	98,1
	Culture	15,7	15,4	56,1	50,7	37,8	34,5	60,6	59,3	30,6	29,1	66,4	64,2
	Bois	14,7	14,6	38,8	32,9	16,1	15,8	44,0	43,0	25,7	25,6	68,4	52,1
DARDAGNY	Vigne	20,2	19,7	98,8	82,1	177,6	138,5	113,2	104,3	31,6	28,9	95,9	85,7
	Culture	16,1	15,3	74,2	62,6	31,4	28,0	68,2	63,3	24,1	23,7	58,0	56,0
	Bois	15,4	15,2	75,3	69,5	14,5	14,2	76,2	73,2	20,0	19,9	49,2	48,7
SATIGNY	Vigne	20,9	20,8	88,8	79,6	186,6	155,6	101,4	99,6	30,6	29,1	94,7	89,1
	Culture	18,1	17,6	85,3	65,4	29,7	27,5	84,5	77,7	24,0	23,5	63,5	59,3
	Bois	18,2	18,0	56,6	51,8	15,9	14,9	60,8	58,6	24,4	24,0	58,6	56,1

La faible teneur en métaux lourds dans les sols des bois par rapport aux sols de culture et aux sols viticoles pourrait être attribuée au fait qu'ils ne sont soumis à aucun apport extérieur (engrais, composts, boues d'épuration, traitements phytosanitaires) excepté les immissions d'origine atmosphérique.

Un autre élément d'importance serait l'acidité relativement élevée de ces sols humifères qui favorisent la mise en solution et le lessivage consécutif des métaux lourds vers les couches plus profondes que 20 cm.

Les très fortes teneurs en nickel et aussi en chrome dans les régions de Satigny-Dardagny par rapport à Bernex-Jussy ne peuvent être attribuées aux seules immissions.

L'explication devra être recherchée dans la composition du sous-sol de ces deux régions. (Signalons, au passage, que des traitements des échantillons par divers moyens de prélèvement, broyage, extraction, séchage, effectués dans notre laboratoire n'ont montré aucune contamination détectable par ces éléments.)

En effet, il ressort de l'étude effectuée par R.A. ACHARD [3] sur les dépôts glaciaires du bassin genevois, que les matériaux morainiques pléistocènes de la région rhodanienne sont beaucoup plus riches en «roches vertes» que ceux de la région arviennaise. Or, il est bien connu que les roches vertes contiennent des minéraux riches en nickel et chrome. Ceci pourrait être à l'origine des différences observées.

Si tel était le cas, il serait utile et même nécessaire que des travaux similaires de définition du niveau zéro à l'échelle nationale soient entrepris et soutenus par les autorités, afin de pouvoir appliquer avec intelligence une ordonnance comportant des valeurs «indicatives» qui risqueraient d'être considérées comme «normatives». Ce n'est que grâce à ce genre de travaux que les amendements utiles pourront être apportés avant que ne surgissent des problèmes et des litiges consécutifs à une application trop rigide de son contenu.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Osol, Ordonnance sur les polluants du sol: du 9 juin 1986, *RS 814.12*.
- [2] CELARDIN, F. et J.-Cl. LANDRY (1988). «Métaux lourds dans les sols du bassin genevois: état de la question». *Archives des Sciences Genève*, 41, 14.
- [3] ACHARD, R.A. (1968). «Dépôts glaciaires et terrasses du bassin de Genève». *Thèse n° 1463*, Université de Genève.

CETACELLA EOCRETACEA ET *CYPRIDEA MIRABILIS*,
DEUX NOUVEAUX OSTRACODES LACUSTRES
DES FACIÈS PURBECKIENS (BERRIASIEN INFÉRIEUR)
DU JURA FRANCO-SUISSE

PAR

Pierre-Olivier MOJON

RÉSUMÉ

Cetacella eocretacea et *Cypridea mirabilis* sont deux nouveaux ostracodes remarquables des dépôts lacustres purbeckiens (Berriasien inférieur) du Jura franco-suisse.

Ainsi, *Cetacella eocretacea* est le premier représentant crétacé d'un groupe jurassique d'ostracodes laguno-lacustres du Kimméridgien de l'Allemagne du Nord et de la Péninsule ibérique (Portugal et Espagne).

D'autre part, *Cypridea mirabilis* représente, avec les *Cypridea* du groupe *dunkeri* (JONES), une des rares espèces inverses reconnues dans les faciès purbeckiens (Berriasien) de l'Europe occidentale.

INTRODUCTION

Dans le Jura central franco-suisse, le Jurassique terminal correspond à des dépôts évaporitiques d'exondation («dolomies portlandiennes», JACCARD 1869) et la base du Crétacé est représentée par les faciès marno-calcaires et laguno-lacustres à intercalations marines (faciès de barres sableuses subtidales et/ou de lagons restreints) du Purbeckien ou Formation de Goldberg (HÄFELI 1966) du Jura suisse occidental.

Dans le Jura français méridional, sur la marge jurassienne de la Téthys, le Purbeckien est beaucoup plus calcaire et les influences maritimes s'y marquent largement par le développement de faciès de lagons marins à restreints, où ont été trouvées quelques rares ammonites (*Pseudosubplanites* gr. *lorioli* (ZITTEL 1868), *Pseudosubplanites combesi* LE HEGARAT 1971 et *Tirnovella* gr. *allobrogensis-suprajurensis* (MAZENOT 1939); in CLAVEL *et al.* 1986) de la Zone à *Jacobi-Grandis* Berriasien inférieur). A ce propos, la coupe de la Cluse de Chailles (DONZE 1974) est

¹ Département de Géologie et de Paléontologie, rue des Maraîchers 13, CH-1211 Genève 4.