Agroscope Science | N° 161 / 2023



Observation nationale des sols

Bref portrait des sites protégés et des parcs urbains

Auteurs
Daniel Wächter, Anna Sofia Hug, Janine Moll-Mielewczik, Michael Müller, Ramon Zimmermann, Thomas Gross

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie, de la formation et de la recherche DEFR
Agroscope

Agroscope une bonne alimentation, un environnement sain

Impressum

Éditeur	Agroscope Reckenholzstrasse 191 8046 Zürich www.agroscope.ch
Renseignements	Daniel Wächter
Traduction	Service linguistique et DeepL
Mise en page	Petra Asare et Daniel Wächter
Photos	Agroscope
Photo de couverture	Daniel Wächter
Download	www.agroscope.ch/science
Copyright	© Agroscope 2023
ISSN	2296-729X
DOI	https://doi.org/10.34776/as161f

Exclusion de responsabilité :

Les informations contenues dans cette publication sont destinées uniquement à l'information des lectrices et lecteurs. Agroscope s'efforce de fournir des informations correctes, actuelles et complètes, mais décline toute responsabilité à cet égard. Nous déclinons toute responsabilité pour d'éventuels dommages en lien avec la mise en œuvre des informations contenues dans les publications. Les lois et dispositions légales en vigueur en Suisse s'appliquent aux lectrices et lecteurs ; la jurisprudence actuelle est applicable.

Contenu

1 Introduction 4
2 Réseau de mesure 4
3 Paramètres chimiques 5
4 Paramètres physiques 6
5 Paramètres biologiques 7
6 Données des gestion 8
7 Obtention des données 9
8 Site no 1 (SSP_001) 11
9 Site no 2 (SSP_002) 20
10 Site no 3 (SSP_003) 27
11 Site no 4 (SSP_004) 34
12 Site no 5 (SSP_005) 40
13 Site no 6 (SSP_006) 46
14 Liste des abréviations 53

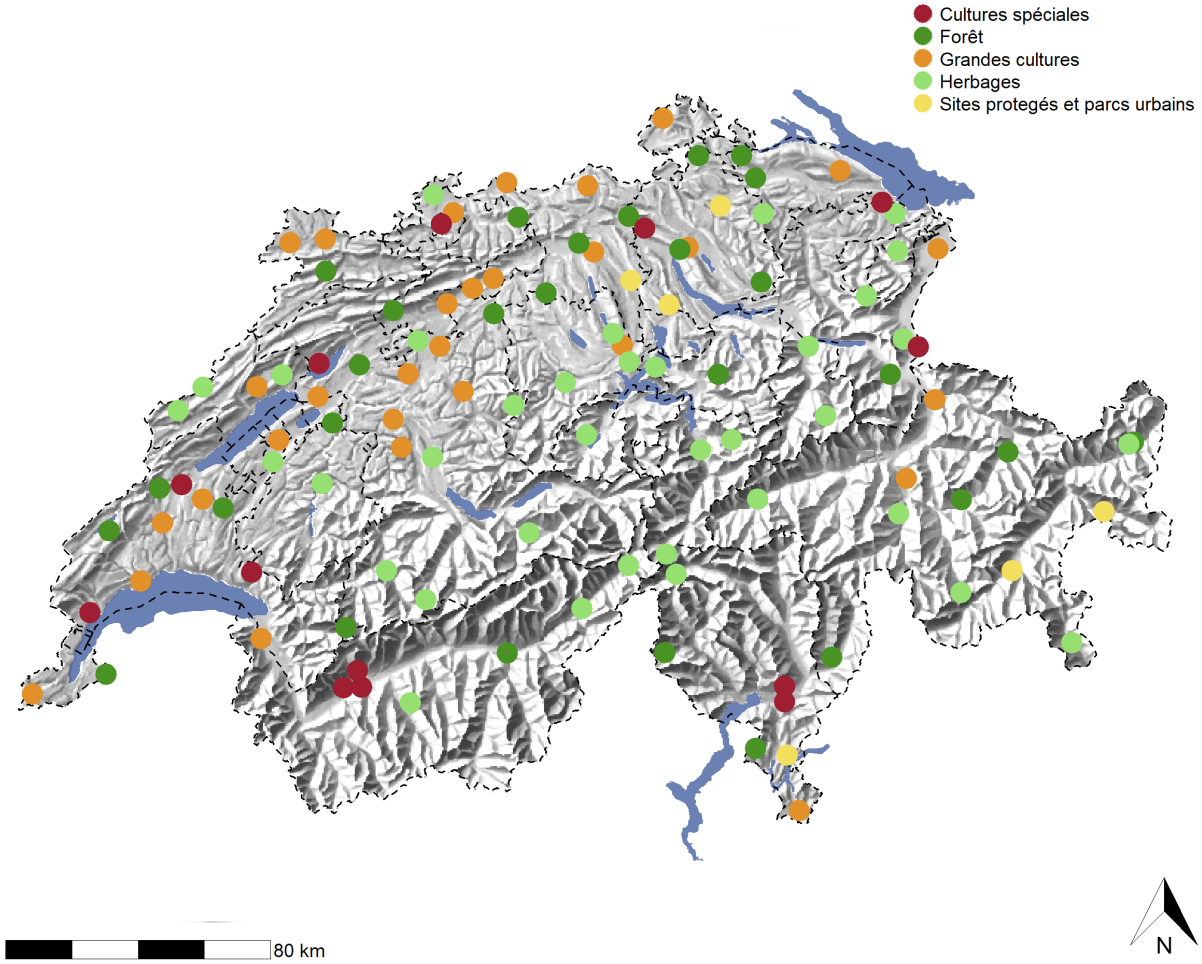
1 Introduction

Les sols sont l'une des bases essentielles à la vie. Mais pour qu'ils restent fertiles, ils doivent être utilisés de manière durable. L'Observatoire national des sols NABO relève et évalue l'évolution dans le temps de la qualité des sols dans une série de sites sur la base de propriétés chimiques, physiques et biologiques du sol. Nos tâches comprennent également l'identification rapide de changements et l'établissement de prévisions. À cet effet, nous assurons un monitoring à long terme qui permet de suivre des sols dans des conditions d'exploitation habituelles. En outre, nous collectons chaque année des données sur l'exploitation agricole de certains sites. Celles-ci permettent de vérifier à l'aide de bilans de substances la plausibilité des changements mesurés dans le temps.

2 Réseau de mesure

Le réseau de mesure comprend aujourd'hui 114 sites d'observation permanente répartis dans l'ensemble de la Suisse. Ils ont été sélectionnés dans les années 1980 en veillant à ce que différents espaces naturels de la Suisse et divers types d'utilisation et d'exploitation soient représentés. Environ la moitié d'entre eux font l'objet d'une exploitation agricole intensive (grandes cultures, cultures maraîchères, cultures fruitières, viticulture, exploitations herbagères intensives). Un cinquième des sites se trouvent dans des surfaces d'exploitation extensive (p. ex. pâturages peu intensifs, alpages), le tiers restant étant situé en zone forestière. En outre, deux sites d'observation ont été aménagés dans des parcs urbains. Ces sites d'observation reflètent des combinaisons de paramètres (utilisation du territoire, type de sol, géologie, altitude et autres propriétés stationnelles) caractéristiques pour la Suisse.

Pour que les relevés restituent le plus fidèlement possible les conditions réelles de l'exploitation agricole ou forestière, les parcelles n'ont pas été marquées, délimitées ou protégées. Les exploitant·e·s des sites d'observation à long terme ne sont donc pas influencé·e·s. Les résultats du réseau de mesure NABO (p. ex. l'évolution dans le temps des propriétés du sol ou des bilans de substances) reflètent ainsi les conditions réelles de l'exploitation agricole et de l'environnement. Cet aspect revêt une grande importance pour de nombreuses questions étudiées, comme les changements de teneur en carbone organique du sol, car il est ainsi possible de tirer des conclusions sur les combinaisons de facteurs stationnels susmentionnées et sur les types d'exploitation. La carte ci-dessous présente les sites du réseau de mesure.



3 Paramètres chimiques

3.1 Prélèvement d'échantillons

Les échantillons sont prélevés suivant un cycle de 5 ans sur des surfaces d'échantillonnage de 100 m² (les sites de référence du NABO) selon Hämmann et Desaules (2003). Quatre échantillons composites comprenant chacun 25 échantillons individuels sont prélevés sur chaque site. La profondeur d'échantillonnage est de 20 cm à partir de la surface du sol. Les échantillons sont prélevés à l'aide d'une tarière à carotte (demi-tube) en acier dur de 2,5 cm de diamètre intérieur. Les quatre échantillons composites sont emballés dans des sacs en plastique dûment étiquetés, puis transportés au laboratoire pour y être préparés. Des informations complémentaires concernant le réseau de référence NABO et des indications détaillées sur la préparation des échantillons se trouvent dans les rapports Desaules & Dahinden (2000), Desaules et al. (2006), et Desaules & Studer (1993).

3.2 Métaux lourds selon l'OSol

Les teneurs des métaux lourds, à savoir plomb, cadmium, chrome, cobalt, cuivre, nickel, mercure et zinc, ont été déterminées conformément à l'ordonnance sur les atteintes portées aux sols (OSol, 1998). Celle-ci prévoit une extraction avec une solution de 2 moles d'acide nitrique (HNO_3), le rapport du poids de l'échantillon au volume de solvant étant de 1:10.

3.3 Teneurs totales

Afin de caractériser les sites, les teneurs totales ont été déterminées à l'aide des échantillons d'un 5^{e} prélèvementau sein d'un profi. Les teneurs totales ont été mesurées selon la norme internationale ISO 11466:1995 / eau régale, également appelée Aqua Regia.

3.4 Caractéristiques pédologiques

D'autres paramètres ont été analysés, notamment l'acidité du sol et la matière organique. L'acidité du sol a été mesurée à l'aide du taux de pH selon la méthode de référence FAL (1996; 1:2,5 de suspension de sol dans une solution de $CaCl_2$ de 0,01 mole). Pour la matière organique (humus), la teneur en carbone organique (Corg) a été déterminée. Pour ce faire, on utilisait autrefois la méthode FAL (oxydation avec du bichromate de potassium suivie d'un titrage en retour). Pour les mesures plus récentes, la teneur en carbone a été déterminée par calcination à sec dans l'analyseur CN et, si nécessaire, la teneur en carbone inorganique (chaux) en a été ensuite soustraite. Les teneurs fournies par cette méthode sont systématiquement plus élevées que la méthode de référence (facteur d'environ 1,15). Le NABO utilise les valeurs de la méthode de la calcination à sec. Les valeurs de la méthode de référence ont été corrigées de manière à correspondre au niveau de mesure de la nouvelle méthode.

Littérature complémentaire:

- Gross T. T 7 (2023). En préparation.
- Thalmann B., Hofer C., Wächter D., Kulli B. (2022) Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) in Schweizer Böden. , Altlasten Spektrum, Agroscope, DOI https://doi.org/10.37307/j.1864-8371.2022.06, ID publication (Code web) 52216
- Gubler A., Gross T., Hug A.-S., Moll-Mielewczik J., Müller M., Rehbein K., Schwab P., Wächter D., Zimmermann R., Meuli R. G. (2022) L'Observatoire national des sols 2021 (T6), Agroscope, DOI https://doi.org/10.34776/as128g, ID publication (Code web): 48742
- Gubler A., Schwab P., Wächter D., Meuli R. G., Keller A. (2015) Observatoire national des sols (NABO) 1985 à 2009 : Etat et évolution des polluants inorganiques et des paramètres associés aux sols. (T5)
  Observatoire national des sols (NABO), OFEV État de l'environnement, 1507, 2015, 1-81., ID publication (Code web): https://ira.agroscope.ch/fr-CH/Page/Publikation/Index/34920
- Meuli R. G., Schwab P., Wächter D., Ammann S. (2014) Observatoire nationale des sols (NABO) 1985 à 2004 : Etat et évolution des polluants inorganiques et des paramètres associés aux sols (T4)
  Observatoire national des sols (NABO), Éd. Office fédéral de l'environnement (OFEV), Berne. État de l'environnement nº 1409, 2014, 1-94 pp.
  ID publication (Code web): 34087
- Désaules A., Ammann S., Blum F., Brändli R., Bucheli T. (2009) PAK- und PCB-Gehalte in Böden der Schweiz: Ergebnisse der Nationalen Bodenbeobachtung 1995/1999.
  Observatoire national des sols (NABO), Éd. Agroscope Reckenholz-Tänikon, Zürich. Juin, 2009, 93 pp.
  Observatoire national des sols: 35690
- Désaules A., Schwab P., Keller A., Ammann S., Paul J., Bachmann H. J. (2006) Polluants inorganiques dans les sols suisses et évolutions après 10 ans : Résultats de l'Observation nationale des sols de 1985 à 1999 (T3).
  Observatoire national des sols (NABO), Agroscope, Zürich, ID publication (Code web): 35820
- Désaules A., Dahinden R. (2000) Réseau national d'observation des sols - Variations des teneurs en polluants après 5 et 10 ans de suivi : Périodes de mesures 1985-1991 et 1992-1997 (T2).
  Observatoire national des sols (NABO), Cahiers de l'Environnement, 320, 2000, 1-3., Publikations-ID (Webcode): 35923 (Résumé), lien vers la publication de l'OFEV/OFEFP: cliquer ici.
- Désaules A. (1993) NABO - Réseau national d'observation des sols: Période d'observation 1985-1991 (T1) Observatoire national des sols (NABO), Cahiers de l'Environnement, 200, 1993, 1-157., Observatoire national des sols: 35965

4 Paramètres physiques

Les paramètres physiques des sols sont relevés sur une sélection de sites de grandes cultures et d'herbages du réseau de mesure NABO sur une surface adjacente de 10 m x 10 m (40 sites d'ici 2021). Une distinction est faite entre les sites à échantillonnage intensif avec des mesures annuelles (6 sites) et les sites échantillonnés régulièrement (échantillonnage tous les cinq ans). Lors de chaque relevé, 20 mesures sont effectuées pour déterminer la résistance à la pénétration (sonde Panda 2) et quatre échantillons volumiques sont prélevés à l'aide de sondes à percussion pour déterminer les paramètres complémentaires (teneur en eau gravimétrique et densité de stockage). L'échantillonnage est effectué jusqu'à une profondeur de 75 cm.

Littérature complémentaire:

- Schwab P., Sommer M., Weisskopf P., Gubler A., Köstel J. K., Zimmermann R. (2022) Bodenphysikalische Kennwerte von 14 Standorten der Nationalen Bodenbeobachtung NABO, Agroscope Science, 143, 2022, 1-69. ID publication (Code web): 51484
- Schwab P., Gubler A. (2019) Herleitung von Schätzwerten für Lagerungsdichte und Raumgewicht Feinerde: Pedotransferfunktionen für landwirtschaftlich genutzte Böden der Tiefe 0-20 cm.
  Éd. Observatoire national des sols (NABO), 2019, 25 pp., ID publication (Code web): 42150
- Schwab P., Dietrich M., Gubler A. (2018) Messung des Eindringwiderstands und des Bodenwasserzustandes. Methodenvergleich verschiedener Geräte und Verfahren.
  Éd. NABO, Zürich-Reckenholz. Mai, 2018, 40 pp., ID publication (Code web): 38452

5 Paramètres biologiques

La collecte des paramètres biologiques des sols se fait au moyen d'un prélèvement annuel d'échantillons sur une sélection de sites. La surface d'échantillonnage est adjacente à celle des relevés chimiques. Au moyen d'une tarière à carotte, trois échantillons composite comprenant chacune 25 carottes sont prélevés sur une surface de 10 m x 10 m, emballés individuellement, étiquetés et refroidis immédiatement après le prélèvement.

Dans le laboratoire de biologie moléculaire (Agroscope, Écologie moléculaire), chacun des trois échantillons est homogénéisé individuellement à la main. Un échantillon représentatif est ensuite prélevé pour l'extraction de l'ADN, lequel sera utilisé pour déterminer la diversité bactérienne et fongique. Des informations complémentaires sur les méthodes utilisées sont disponibles dans le rapport (en allemand) «NABObio – le monitoring de la biologie du sol du NABO (NABObio – Bodenbiologie in der Nationalen Bodenbeobachtung)» (Hug et al., 2018).

Le reste du matériel terreux est transmis au laboratoire de microbiologie (Agroscope, Groupe de recherche Interactions entre plantes et sol) où la biomasse microbienne est mesurée pour chaque réplicat à l'aide de la méthode d'extraction par fumigation au chloroforme et la respiration basale (voir Hug et al., 2018).

L'échantillon restant est utilisé pour mesurer à nouveau les taux de C_{org}, C/N, Ntot et le pH par réplicat comme décrit au point 3.4. Sur la base de ces paramètres complémentaires, des valeurs de référence propres au site sont calculées en ce qui concerne la biomasse microbienne et la respiration basale. Cela permet d'évaluer les valeurs mesurées en comparaison transversale avec les autres sites.

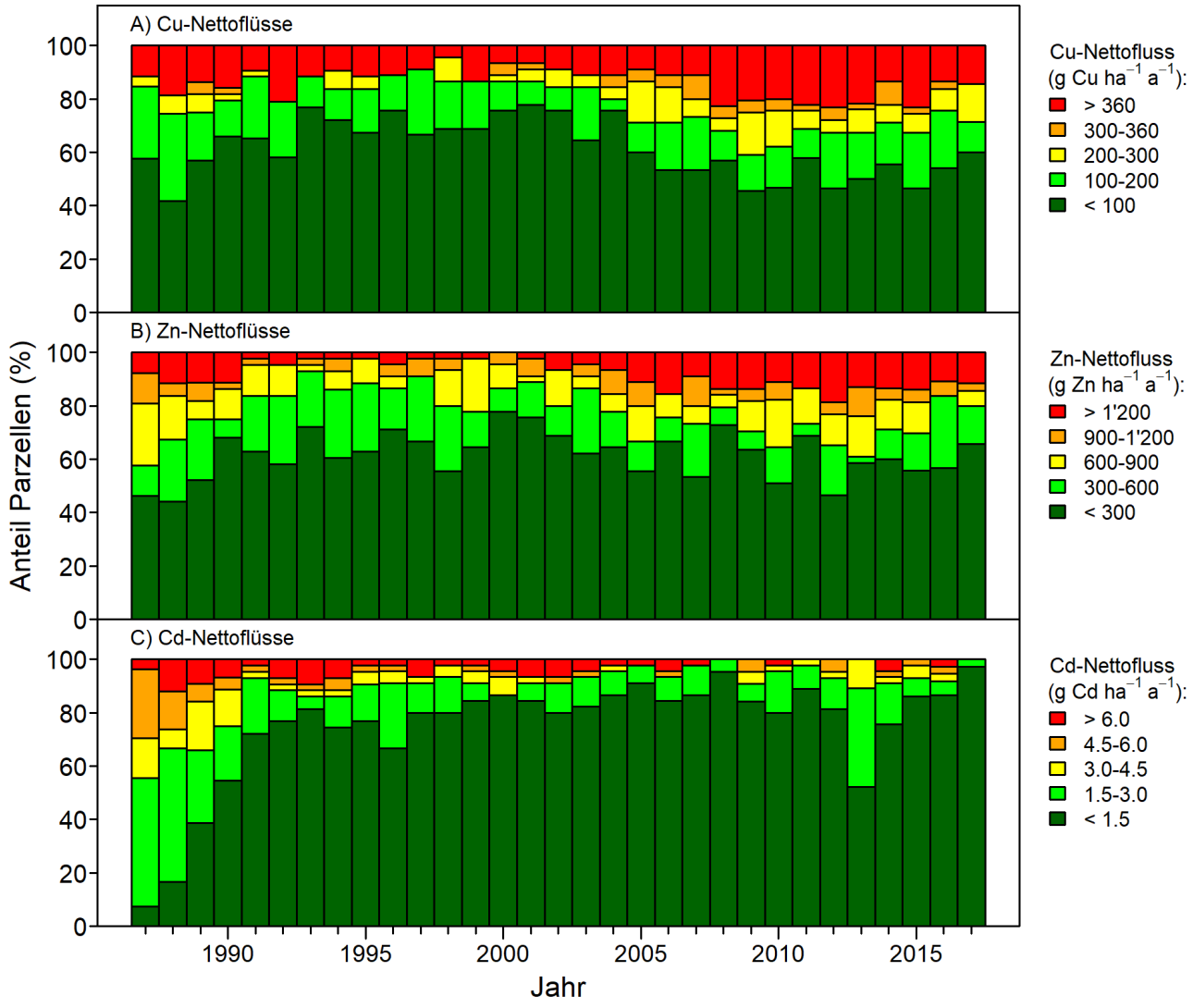
Littérature complémentaire:

- Hug A.-S., Moll J., Maurer C., Lanfranchi M., Müller D., Gubler A. (2022). Monitoring de la biologie du sol - Evaluation des données microbiologiques du sol des sites cantonaux et nationaux d'observation des sols. VBBio Bulletin BioSA nº 20, 2022, 21-27 pp. ID publication (Code web): 50070
- Gschwend F., Hartmann M., Hug A.-S., Enkerli J., Gubler A., Frey B., Meuli R. G., Widmer F. (2021). Long-term stability of soil bacterial and fungal community structures revealed in their abundant and rare fractions. Molecular Ecology, 30, (17), 4305-4320 pp. ID publication (Code web): 48244
- Gschwend F., Hartmann M., Mayerhofer J., Hug A.-S., Enkerli J., Gubler A., Meuli R. G., Frey B., Widmer F. (2021). Site and land-use associations of soil bacteria and fungi define core and indicative taxa. FEMS Microbiology Ecology, 97, (12), 2021, 1-14 pp. ID publication (Code web): 50945.
- Gubler A., Gross T., Hug A.-S., Moll-Mielewczik J., Müller M., Rehbein K., Schwab P., Wächter D., Zimmermann R., Meuli R. G. (2021) L'Observatoire national des sols 2021. Agroscope Science, 128, 1-66 pp. ID publication (Code web): 48742
- Hug A.-S., Moll J., Gubler A. (2021). Monitoring Bodenbiologie. Auswertung bodenmikrobiologischer Daten von kantonalen und nationalen Bodenbeobachtungsstandorten.
  Observatoire national des sols (NABO), Agroscope Science, 110, 2021, 1-35 pp., ID publication (Code web): 45794
- Hug A.-S., Gubler A., Gschwend F., Widmer F., Oberholzer, H.R., Frey, B., Meuli R. G. (2018). NABObio - Bodenbiologie in der Nationalen Bodenbeobachtung. Ergebnisse 2012-2016, Handlungsempfehlungen und Indikatoren.
  Observatoire national des sols (NABO), Agroscope Science, 63, 2018, 1-55 pp., ID publication (Code web): 38019

6 Données des gestion

Le monitoring indirect enregistre l'exploitation de parcelles agricoles sélectionnées du réseau de mesure NABO. Cela comprend la saisie de données relatives à la culture de plantes utiles (semences et récoltes), à l'utilisation d'engrais de ferme, d'engrais minéraux, d'engrais de recyclage et de produits phytosanitaires ainsi qu'au travail du sol (Gross et al. 2021b). Les données d'exploitation collectées sont utilisées, entre autres, pour calculer les flux de substances nutritives et de polluants à l'échelle de la parcelle. Les connaissances ainsi acquises permettent de valider les changements mesurés dans le sol. Il est également possible de déterminer les causes des changements dans le sol. Dans ces bilans, le flux net, qui peut être positif (flux net dans le sol), équilibré ou négatif (flux net hors du sol), présente un intérêt particulier. En résumé, la figure ci-dessous montre les flux nets de cuivre, de zinc et de cadmium sur des parcelles NABO exploitées par l'agriculture de 1987 à 2017. Des évaluations détaillées sont disponibles dans Gross et al. (2021a,b).

Les données d'exploitation ou les flux de substances spécifiques aux parcelles ne peuvent malheureusement pas être présentés pour des sites individuels afin d'éviter de tirer des conclusions sur les exploitations respectives. Les données de gestion mises à disposition par les exploitations sont soumises à un accord de confidentialité qui exclut toute traçabilité aux exploitations.



Evolution temporelle des flux nets de cuivre (Cu), de zinc (Zn) et de cadmium (Cd) sur les parcelles agricoles NABO (n = 40-46) de 1987 à 2017.

Littérature complémentaire:

- Gross T, Keller A, Müller M, Gubler A (2021a) Erfassung der Bewirtschaftungsdaten im Messnetz der Nationalen Bodenbeobachtung NABO. Agroscope Science, 123, 2021, 1-99, Publikations-ID (Webcode): 46682
- Gross T, Keller A, Müller M, Gubler A (2021b) Stoffbilanzen für Parzellen der Nationalen Bodenbeobachtung. Nährstoffe und Schwermetalle 1985-2017. Agroscope Transfer, 122, 2021, 1-51., Publikations-ID (Webcode): 46683

7 Obtention des données

7.1 Jeu de données simple

Sur la plateforme de visualisation de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), il est possible d'obtenir les teneurs moyennes d'une profondeur de 0 à 20 cm. Pour ce faire, la plateforme (www.visualize.admin.ch -> «Territoire et environnement» -> «Pollution du sol par les métaux lourds») accède au service Linked-Data (LINDAS) des Archives fédérales où les données sont saisies.

7.2 Jeu de données détaillé

Les données peuvent être obtenues en envoyant une demande par e-mail via le site web de l'Observatoire national des sols (NABO) (www.nabo.admin.ch). Des informations supplémentaires sur le réseau de mesure sont disponibles sur le site web (www.nabo.admin.ch -> Monitoring).

Les détenteurs de données associés au réseau NABODAT peuvent accéder aux données en utilisant l'outil web de NABODAT. Les données de l'Observatoire national des sols (NABO) sont intégrées dans le jeu de données publiques.

8 Site no 1 (SSP_001)

8.1 Informations sur le site

Identification		Altitude	380 m ü.M.
Commune politique		Code de la zone climatique	A4
Canton	AG	Zone climatique	maessig feucht / sehr mild - sehr heiss
Géologie	alluvial	Température - moyenne annuelle	10 °C
Roches	Lockergestein gemischt [kalkhaltig]	Précipitations - moyenne annuelle	1111 mm
Inclinaison	plat (0 - 2%)	Première enquête	1989



8.1.1 Programmes de Monitoring en cours sur ce site

Paramètres biologiques	Paramètres physiques	Saisie des données d'exploitation	Polluants selon l'Osol
			Oui

8.2 Propriétés du sol dans les horizons

8.2.1 Description du profil du 1èr prélèvement

Berechnung PNG: 5+5+16+8; Nachbearbeitet durch scpe: Anpassung von DS 3 an DS 6 Zusätzliche Untertypen z.T. Korrektur Bodentyp Schätzgrössen Körnung aus Mitte der Körnungsklassen PNG berechnet und WHG bestimmt	gley réduit 6386	Type de sol	16	G	6386	17
	extrêmement gleyifié, avec intercalation de tourbe, mouillé	Sous-type		G6, PT, R2		18
	Non pierreux, peu pierreux / Non pierreux, peu pierreux	Pierrosité	19	0	0	20
	Limono-argileux (tL) / Argilo-limoneux (lT)	Texture de la terre fine	21	7	8	22
	Caractérisé par de l'eau de fond ou de pente (engorgement hydromorphe)	Groupe du régime hydrique			x	23
	Assez superficiel; 30 - 50 cm	Profondeur utile cm		34	4	24
DS 6.0-KA97: Classification des sols suisses 6 (1994) [KA 1997]		Pente	25	%	Forme du terrain	26

Relevé du profil

27	28	29/30		31/32	33/34	35/36	37/38	39/40	41 (43) 42		44/45	46/47	48 - 55	56
Horizon			Croquis du profil	Struc-ture	Matière org. %	Argile %	Silt %	Sable %	Graviers (0.2-5) Vol. %	Pierres (>5cm) Vol. %	Carbonat $CaCO_3$ %	pH $CaCl_2$	Couleur (Munsell)	Echantillons remarques
N°	Profond-deur	Description												
1	0.0-5.0	Ah		Kr 2	8.0/	35/34.0	30/23.0	35/43.0	0	0	0/0.0	5.0/5.1	10YR 3/3	Probe 0-5 cm
2	5.0-12.0	ABs		Po 3	2.0/	35/34.0	30/27.0	35/39.0	0	0	0/0.0	5.5/5.1	10YR 5/3	Probe 5-10 cm
3	12.0-36.0	Bss		Po 5	1.0/	45/48.0	30/31.0	25/21.0	0	0	0/0.0	5.5/5.5	7.5YR 5/6, 2.5Y 5/2	Proben 10-20, 20-3
4	36.0-52.0	TR		ofi	40.0/	45/	30/	25/	0	0	0/	5.7/	7.5YR 3/6	Proben Teil von 30·
5	52.0-100.0	Br/B		ofi , Ko	8.0/	55/52.0	30/	15/	0	0	0/0.0	5.8/5.4	10YR 3/2, 2.5Y 5/2	Probe 60-80 cm
6	100.0-150.0	Cr		Ko		35/7.0	30/55.0	35/38.0	0	0	4/25.0	7.5/6.9	2.5Y 6/2	Probe 120-140 cm
			Profondeur du profil 57 150											

Site

Altitude	Exposition	Zone agrocli-matique	Végétation actuelle	Matériau de départ	Elément du paysage		Zone du cadas-tre agricole
58	59	60	61	62/63	64	65	60 b
380	keine	A4	SL	AL/	EE	0	2

Evaluation / Aptitude

	Classe d'aptitude	Pointage du sol	Catégorie d'exploitation	Classe d'exploitation
	73	74	75	76	

Restrictions à l'utilisation / Aménagements

Etat de la structure	Limitations	Restrictions à l'utilisation	Aménagements		Utilisation d'engrais	
			constatés	recommandés	solides	liquides
66	67	68	69	70	71	72

Forêt

Forme d'humus	Peuplement		Hauteur arbres, m		Réserves, m^3/ha		Age (ans)		Associa-tion	Espèces d'arbes adaptées	Capacité production	
			mes.	estim.	mes.	estim.	mes.	estim.			Classe	Points
100	101		102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
	a	b										

Agroscope FAL Reckenholz, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, CH-8046 Zürich, © 2005

8.3 Propriétés du sol dans les horizons

8.3.1 Caractéristiques pédologiques

Profondeur cm	Horizon	Paramètres physiques complémentaires			Terre fine		Granulométrie terre fine minérale	
		Pierre	DA	DAtf	CaCO3	pH	Argile	Limon
		Vol %	g/cm3		%	0.01m CaCl2	%	
0-15	Ah		0.522	0.522		7.0		
15-28	A/Bh,gg		0.698	0.698		6.7		
28-46	A/Ba,gg		0.490	0.491		6.0		
46-63	Of		0.345	0.345		5.9		
63-77	C(r)		0.623	0.623		6.9		

8.3.2 Éléments nutritifs

Profondeur cm	Horizon	Éléments nutritifs		Éléments nutritifs EDTA 1:10			Micronutriments Teneurs totales (eau régale)		
		NT	C:N	K	Ptot	Mg	Mn	S	Se
		%		mg/kg			mg/kg		
0-15	Ah	0.5948	9.3				372	700	0.8
15-28	A/Bh,gg	0.3516	9.1				270	400	0.7
28-46	A/Ba,gg	0.5323	11.8				178	900	0.9
46-63	Of	0.7950	14.8						
63-77	C(r)	0.3472	12.3						

8.3.3 Métaux lourds

Profondeur cm	Horizon	Teneur totale digestion à l'eau régale						
		As	Cd	Mo	Sb	Tl	U	V
		mg/kg						
0-15	Ah	9.3	0.36	0.83	0.45	0.21	1.6	38
15-28	A/Bh,gg	9.5	0.23	0.61	0.37	0.27	1.8	45
28-46	A/Ba,gg	8.8	0.24	1.7	0.41	0.26	5.8	41
46-63	Of							
63-77	C(r)							

8.4 Séries temporelles

Elles sont mesurées sur des échantillons composite superficiels provenant chacun d'un plot de 10x10m pour les analyses biologiques, chimiques et physiques. Les échantillons ont été prélevés à une profondeur de 0 à 20 cm. Les trois échantillons composite pour les analyses biologiques et les quatre échantillons composite pour les analyses chimiques se composent de 25 carottes par échantillon composé. Chimie du sol: Préparation des échantillons selon l'OSol (séchés à 40 °C et tamisés à 2 mm); biologie du sol: stockée au frais et fraichement traitée.

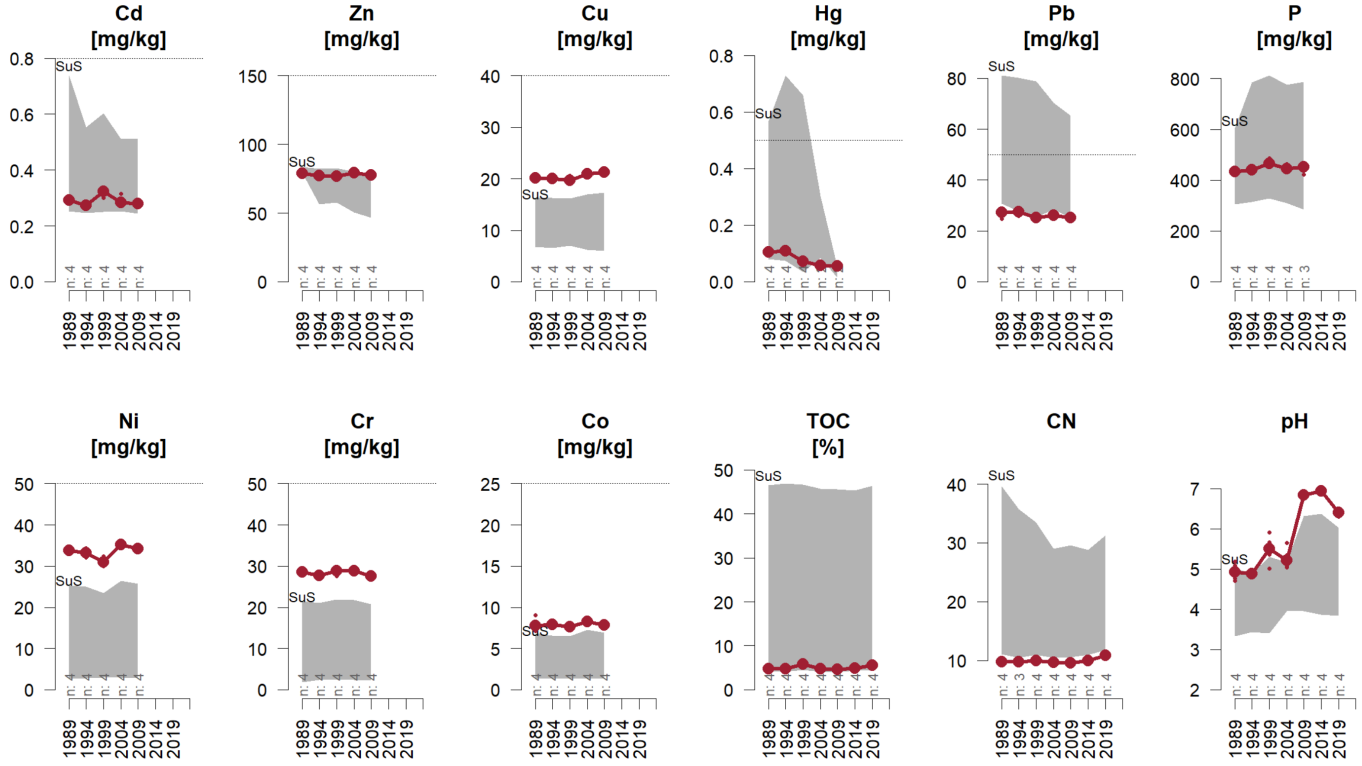
8.5 Métaux lourds et caractéristiques pédologiques

Cd	Zn	Cu	Hg	Pb	Ni	Cr	Co	pH
→	→	→	↘	↘	→	→	→	↕

[a]d'origine anthopogénique

[g]d'origine géogénique

[*]en général



La valeur moyenne par relevé est représentée en rouge foncé et est complétée par les valeurs des échantillons individuels sous forme de petits points. Une autre ligne bleu foncé est ajoutée pour les sites disposant de deux parcelles d'observation. La zone grise indique l'étendue (percentile 10-90%) de l'exploitation du sol à laquelle appartient le site. L'arrière-plan est interrompu si le site change d'exploitation du sol. Le nombre de sites par période de relevé est indiqué sur l'axe des abscisses. Abréviations pour l'exploitation du sol: AB=grandes cultures | GRL=herbages | OB=arboriculture | RB=vignoble | SP=parc urbain | SuS=site protégé | WA=forêt. Les points rouges indiquent les échantillons qui ont été exclus.

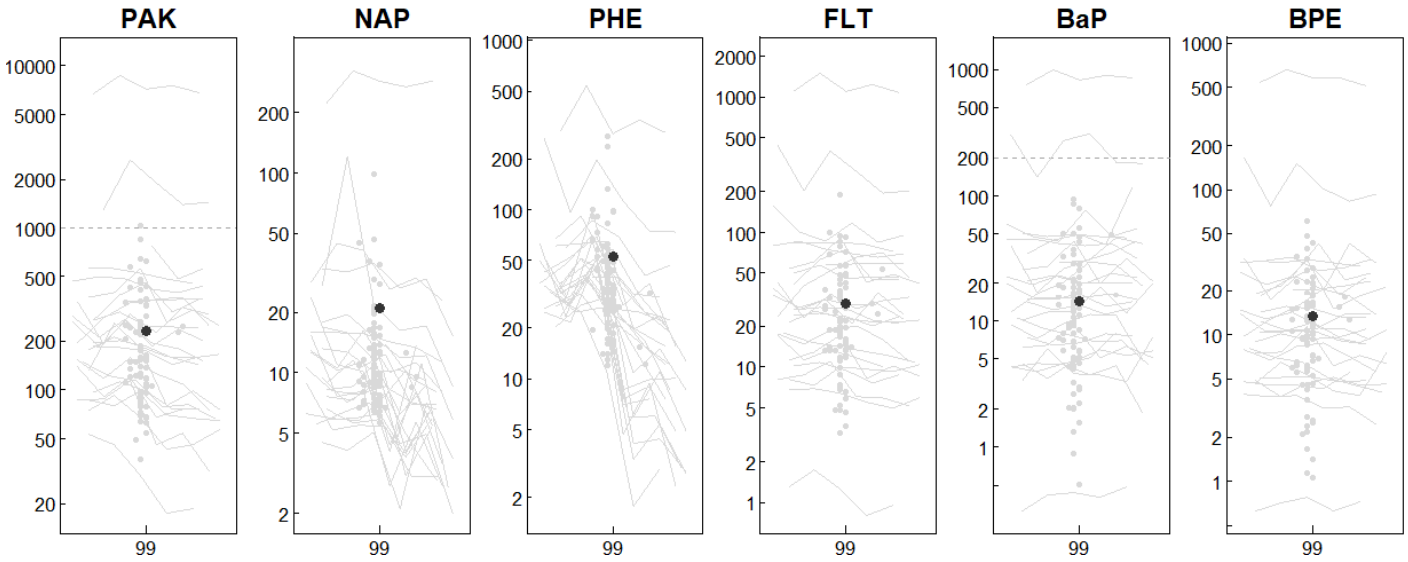
Séries temporelles - métaux lourds et caractéristiques pédologiques (suite).

Groupe	Analyte	Unité	Prélèvement Année	1 1989	2 1994	3 1999	4 2004	5 2009	6 2014	7 2019
Chiffres clés	pH	pH		5	4.9	5.5	5.3	6.8	7	6.4
	TOC	%		4.82	4.78	5.78	4.88	4.73	4.96	5.61
Nutriments	P	mg/kg		436	441	470	448	447		
Métaux lourds	Cd	mg/kg		0.29	0.27	0.32	0.29	0.28		
	Cr	mg/kg		28.5	27.8	28.7	28.8	27.6		
	Cu	mg/kg		20.1	20	19.8	21	21.3		
	Hg	mg/kg		0.1	0.11	0.07	0.06	0.06		
	Ni	mg/kg		33.8	33.2	31	35.1	34.2		
	Pb	mg/kg		26.8	27.1	25.2	26.2	25.1		
	Zn	mg/kg		78.6	77.2	76.5	79.3	77.6		

Cd: Cadmium
Cr: Chrome
Cu: Cuivre
Hg: Mercure
Ni: Nickel
P: Phosphore
Pb: Plomb
pH: valeur du pH
TOC: carbone organique total
Zn: Zinc

8.5.1 Polluants organiques (HAP)

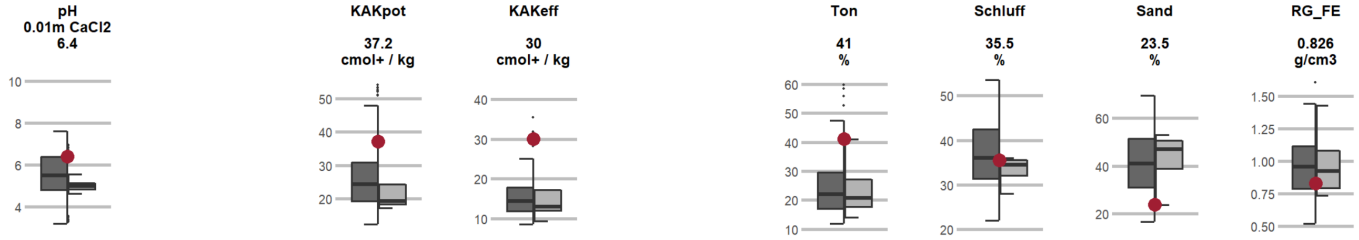
A la fin des années 1990, une analyse de l'état de tous les sites NABO a été effectuée pour les HAP & PCB (Désaules, 2009). Il y a quelques années, les teneurs en HAP des cinq premiers prélèvements effectués sur des échantillons d'archives ont en outre été mesurées sur des sites sélectionnés et publiées (Gubler, 2018). La figure suivante montre soit la série chronologique (ligne), soit le niveau (point) du site par rapport à l'ensemble du collectif.



8.6 Sélection de mesures (Statut)

Au fil du temps, différents projets ont été lancés sur les sites NABO, avec des mesures de différents paramètres sur les échantillons NABO. Bon nombre de paramètres ne sont pas entièrement enregistrés dans des séries temporelles. Pour permettre de se faire une idée de ce trésor de données, les pages suivantes présentent une sélection de paramètres pertinents. La dernière valeur mesurée de l'échantillon composite superficiel (0-20 cm) est indiquée. La case de gauche indique l'étendue du paramètre dans l'ensemble du réseau de mesure, tandis que celle de droite présente l'étendue du paramètre de l'exploitation du sol correspondante.

8.6.1 Caractéristiques pédologiques (selon Agroscope (anciennement FAL))

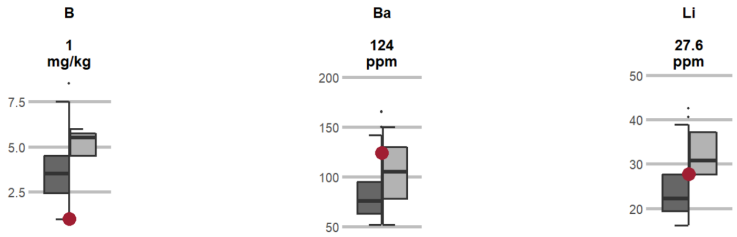


8.6.2 Polluants organiques

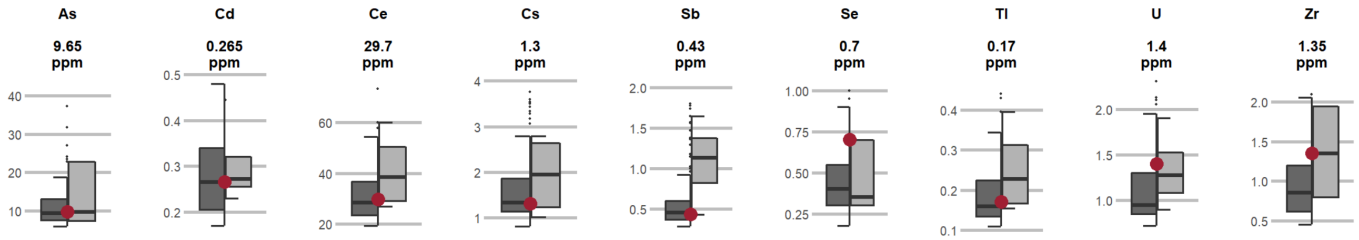


8.6.3 Teneur totale (digestion à l'eau régale)

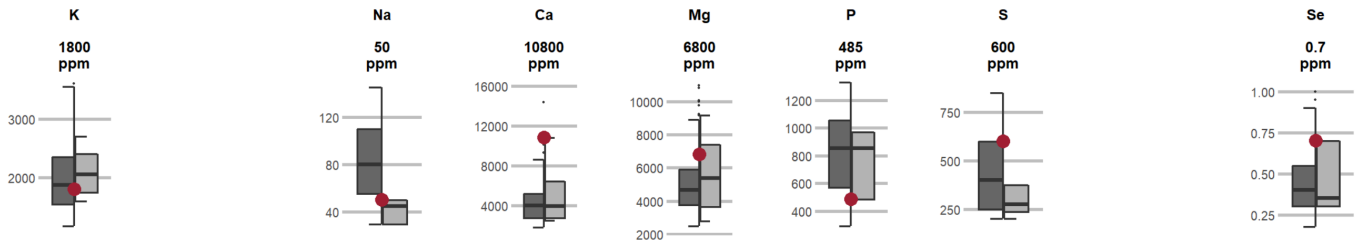
Micronutriments



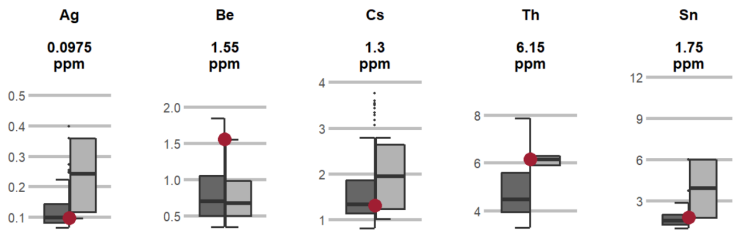
Métaux lourds



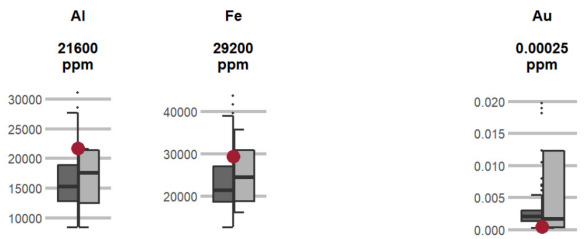
Principaux éléments nutritifs



Éléments potentiellement toxiques



Éléments principaux et éléments traces



9 Site no 2 (SSP_002)

9.1 Informations sur le site

Identification		Altitude	444 m ü.M.
Commune politique		Code de la zone climatique	A3
Canton	ZH	Zone climatique	Niederschl. ausgeglichen / sehr mild - sehr heiss
Géologie	Schotter	Température - moyenne annuelle	9.63 °C
Roches	Lockergestein blockig/steinig [kalkhaltig]	Précipitations - moyenne annuelle	1039 mm
Inclinaison	plat (0 - 2%)	Première enquête	1988



9.1.1 Programmes de Monitoring en cours sur ce site

Paramètres biologiques	Paramètres physiques	Saisie des données d'exploitation	Polluants selon l'Osol
			Oui

9.2 Propriétés du sol dans les horizons

9.2.1 Description du profil du 1èr prélèvement

Nachbearbeitet durch scpe: Anpassung von DS 3 an DS 6 Zusätzliche Untertypen z.T. Korrektur Bodentyp Schätzgrössen Körnung aus Mitte der Körnungsklassen PNG berechnet und WHG bestimmt	sol brun 1352	Type de sol 16	B 1352 17
	à recouvrements argileux, faiblement acide (5.1 - 6.1)	Sous-type	ZT, E2 18
	Faiblement pierreux / Riche en graviers 30-50	Pierrosité 19	1 6 20
	Limoneux (L) / Limono-argileux (tL)	Texture de la terre fine 21	6 7 22
	Percolé	Groupe du régime hydrique	b 23
	Profond; 70 - 100 cm	Profondeur utile cm	75 2 24
DS 6.0-KA97: Classification des sols suisses 6 (1994) [KA 1997]	Plat (0 - 5 %)	Pente 25	0 % Forme du terrain a 26

Relevé du profil

27	28	29/30		31/32	33/34	35/36	37/38	39/40	41 (43) 42		44/45	46/47	48 - 55	56
Horizon			Croquis du profil	Struc-ture	Matière org. %	Argile %	Silt %	Sable %	Graviers (0.2-5) Vol. %	Pierres (>5cm) Vol. %	Carbonat $CaCO_3$ %	pH $CaCl_2$	Couleur (Munsell)	Echantillons remarques
N°	Profond-deur	Description												
		0												
1	0.0-12.0	Ah		Kr 2	5.0/	25/24.0	30/36.0	45/40.0	3	0	0/0.0	5.5/4.8	10YR 4/2	Probe 0-12 cm
2	12.0-32.0	ABw		Po 3	2.0/	25/26.0	30/36.0	45/38.0	15	3	0/0.0	6.8/5.4	10YR 4/3	Probe 12-32 cm
3	32.0-70.0	Bw(t)		Po 4	0.5/	30/26.0	30/30.0	40/44.0	40	5	1/0.0	6.8/5.7	7.5YR 4/4	Proben 32-50 cm +
4	70.0-100.0	BC		Ko	0.1/	25/26.0	30/21.0	45/53.0	50	10	4/14.0	7.5/6.7	10YR 4/4	Probe 80-90 cm

Profondeur du profil 57 / 100

Site

Altitude	Exposition	Zone agrocli-matique	Végétation actuelle	Matériau de départ	Elément du paysage		Zone du cadas-tre agricole
58	59	60	61	62/63	64	65	60 b
445	keine	A3	XX	SC4/	EE	0	1

Evaluation / Aptitude

	Classe d'aptitude	Pointage du sol	Catégorie d'exploitation	Classe d'exploitation
	73	74	75	76	

Restrictions à l'utilisation / Aménagements

Etat de la structure	Limitations	Restrictions à l'utilisation	Aménagements constatés	Aménagements recommandés	Utilisation d'engrais solides	Utilisation d'engrais liquides
66	67	68	69	70	71	72

Forêt

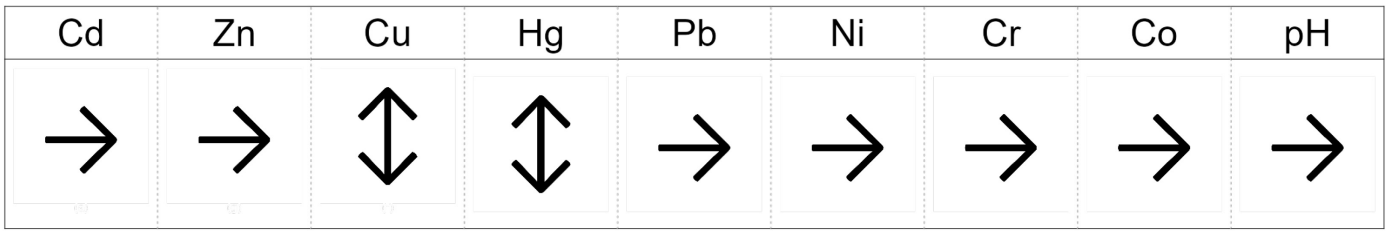
Forme d'humus	Peuplement		Hauteur arbres, m mes.	Hauteur arbres, m estim.	Réserves, m^3/ha mes.	Réserves, m^3/ha estim.	Age (ans) mes.	Age (ans) estim.	Associa-tion	Espèces d'arbes adaptées	Capacité production Classe	Capacité production Points
100	101 a	101 b	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111

Agroscope FAL Reckenholz, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, CH-8046 Zürich, © 2005

9.3 Séries temporelles

Elles sont mesurées sur des échantillons composite superficiels provenant chacun d'un plot de 10x10m pour les analyses biologiques, chimiques et physiques. Les échantillons ont été prélevés à une profondeur de 0 à 20 cm. Les trois échantillons composite pour les analyses biologiques et les quatre échantillons composite pour les analyses chimiques se composent de 25 carottes par échantillon composé. Chimie du sol: Préparation des échantillons selon l'OSol (séchés à 40 °C et tamisés à 2 mm); biologie du sol: stockée au frais et fraichement traitée.

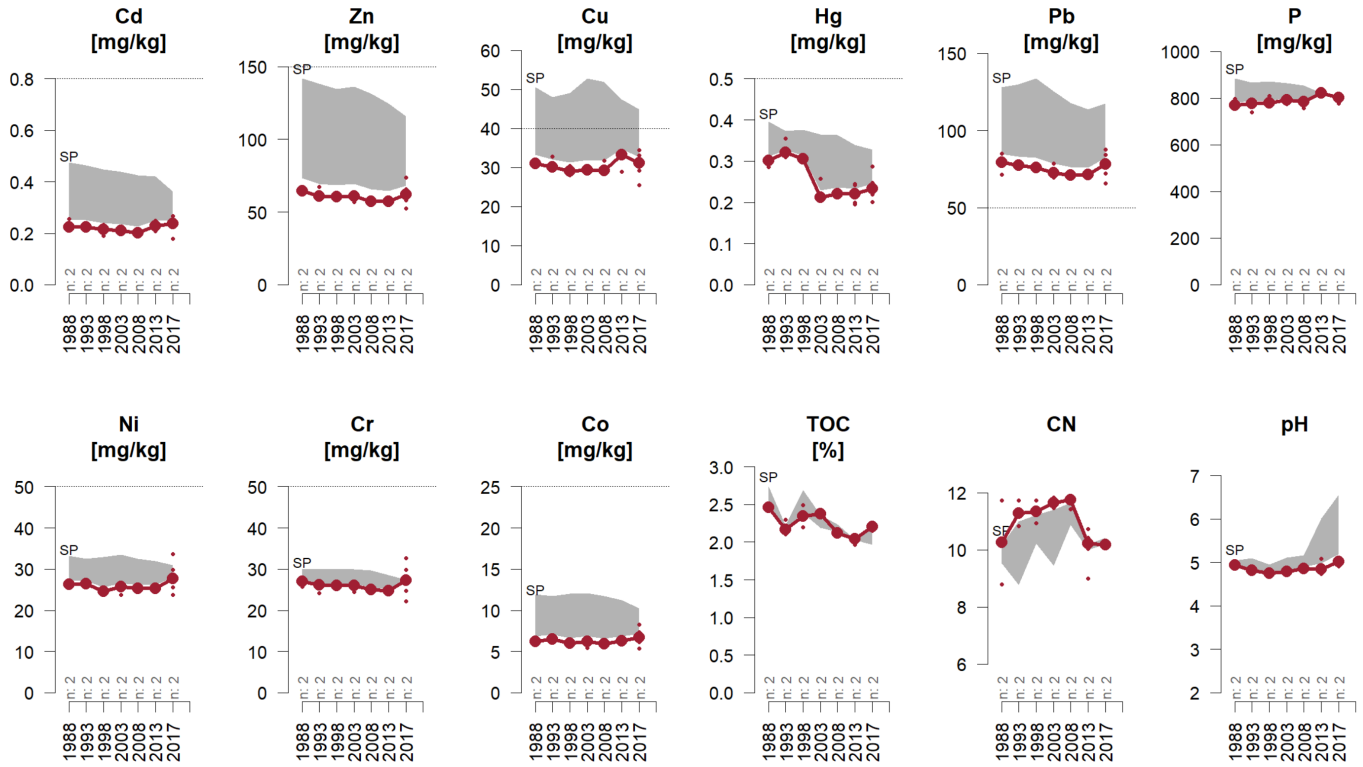
9.4 Métaux lourds et caractéristiques pédologiques



[a]d'origine anthopogénique

[g]d'origine géogénique

[*]en général



La valeur moyenne par relevé est représentée en rouge foncé et est complétée par les valeurs des échantillons individuels sous forme de petits points. Une autre ligne bleu foncé est ajoutée pour les sites disposant de deux parcelles d'observation. La zone grise indique l'étendue (percentile 10-90%) de l'exploitation du sol à laquelle appartient le site. L'arrière-plan est interrompu si le site change d'exploitation du sol. Le nombre de sites par période de relevé est indiqué sur l'axe des abscisses. Abréviations pour l'exploitation du sol: AB=grandes cultures | GRL=herbages | OB=arboriculture | RB=vignoble | SP=parc urbain | SuS=site protégé | WA=forêt. Les points rouges indiquent les échantillons qui ont été exclus.

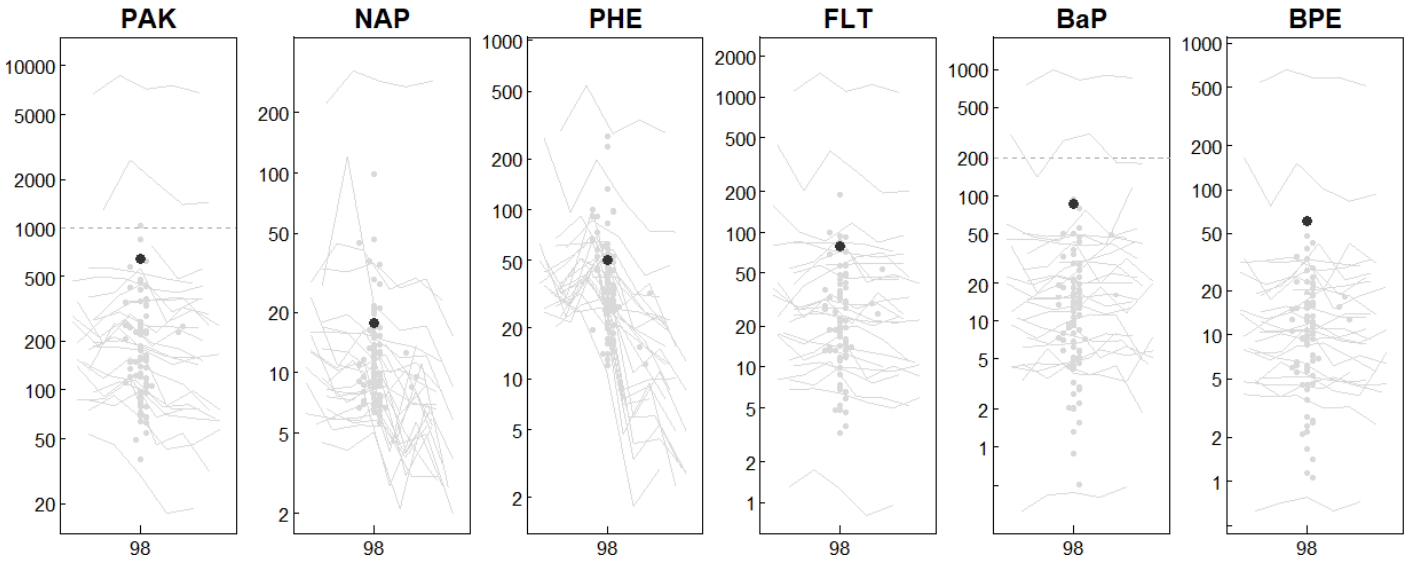
Séries temporelles - métaux lourds et caractéristiques pédologiques (suite).

Groupe	Analyte	Unité	Prélèvement Année	1 1988	2 1993	3 1998	4 2003	5 2008	6 2013	7 2017
Chiffres clés	pH	pH		5	4.8	4.8	4.8	4.8	4.9	5
	TOC	%		2.46	2.18	2.34	2.38	2.13	2.03	2.2
Nutriments	P	mg/kg		774	768	784	790	782	822	801
Métaux lourds	Cd	mg/kg		0.23	0.22	0.21	0.21	0.2	0.2	0.2
	Cr	mg/kg		26.7	25.9	26.1	25.7	25.1	25	27.4
	Cu	mg/kg		31	30.9	29.2	29.4	29.7	32.2	30.6
	Hg	mg/kg		0.3	0.33	0.31	0.22	0.22	0.22	0.24
	Ni	mg/kg		26.3	26.4	24.6	25.3	25.4	25.4	28.2
	Pb	mg/kg		78.7	77.3	76.3	73.4	71	71.3	77.3
	Zn	mg/kg		64.3	62.2	60.2	60	57.8	57.7	62.5

Cd: Cadmium
Cr: Chrome
Cu: Cuivre
Hg: Mercure
Ni: Nickel
P: Phosphore
Pb: Plomb
pH: valeur du pH
TOC: carbone organique total
Zn: Zinc

9.4.1 Polluants organiques (HAP)

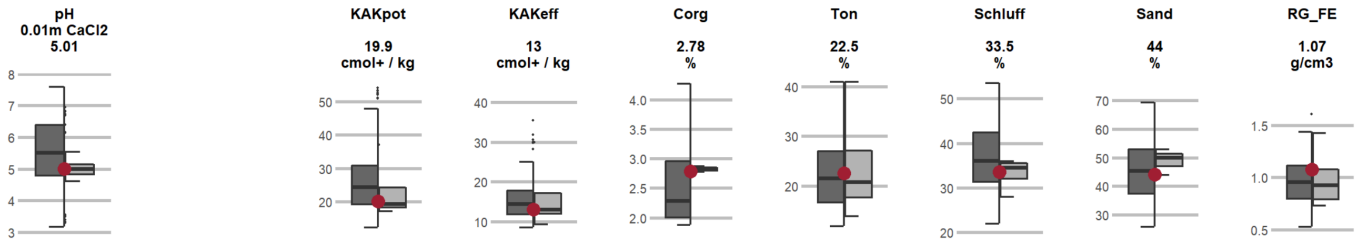
A la fin des années 1990, une analyse de l'état de tous les sites NABO a été effectuée pour les HAP & PCB (Désaules, 2009). Il y a quelques années, les teneurs en HAP des cinq premiers prélèvements effectués sur des échantillons d'archives ont en outre été mesurées sur des sites sélectionnés et publiées (Gubler, 2018). La figure suivante montre soit la série chronologique (ligne), soit le niveau (point) du site par rapport à l'ensemble du collectif.



9.5 Sélection de mesures (Statut)

Au fil du temps, différents projets ont été lancés sur les sites NABO, avec des mesures de différents paramètres sur les échantillons NABO. Bon nombre de paramètres ne sont pas entièrement enregistrés dans des séries temporelles. Pour permettre de se faire une idée de ce trésor de données, les pages suivantes présentent une sélection de paramètres pertinents. La dernière valeur mesurée de l'échantillon composite superficiel (0-20 cm) est indiquée. La case de gauche indique l'étendue du paramètre dans l'ensemble du réseau de mesure, tandis que celle de droite présente l'étendue du paramètre de l'exploitation du sol correspondante.

9.5.1 Caractéristiques pédologiques (selon Agroscope (anciennement FAL))

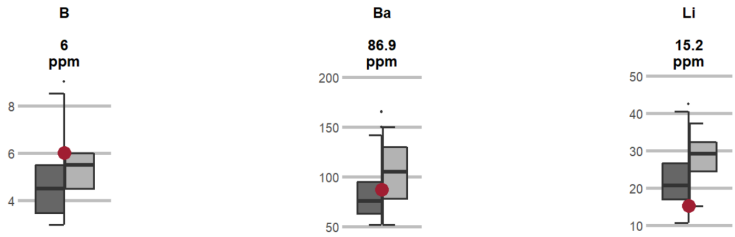


9.5.2 Polluants organiques

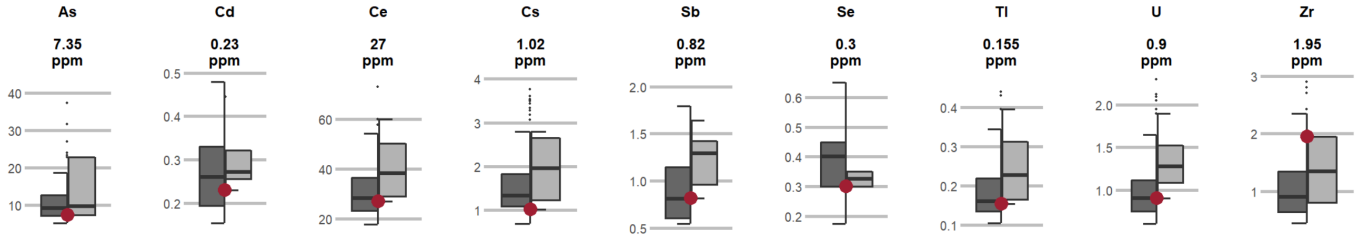


9.5.3 Teneur totale (digestion à l'eau régale)

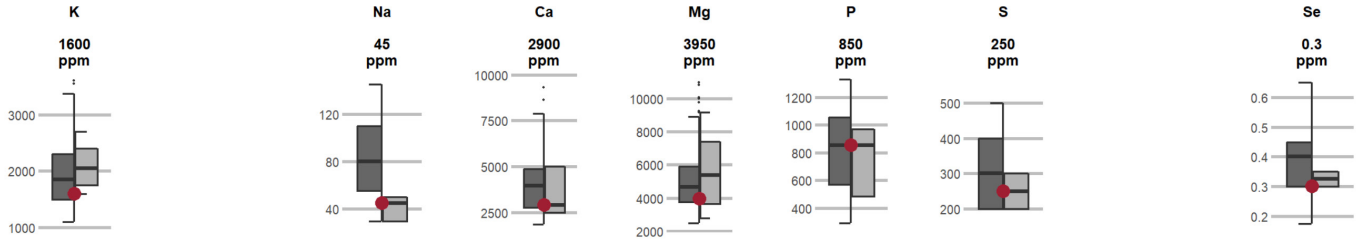
Micronutriments



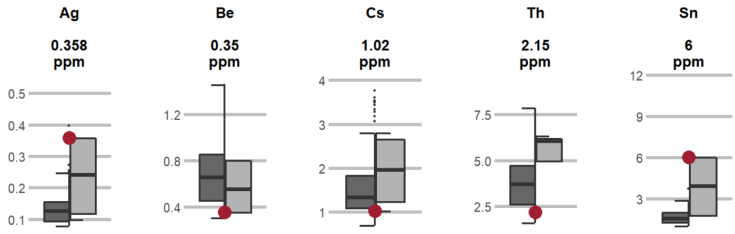
Métaux lourds



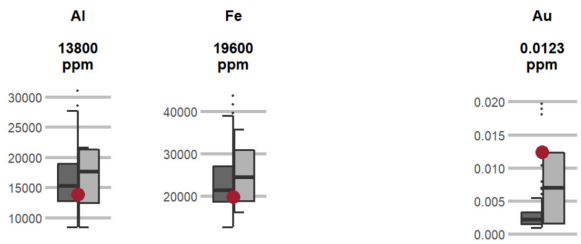
Principaux éléments nutritifs



Éléments potentiellement toxiques



Éléments principaux et éléments traces



10 Site no 3 (SSP_003)

10.1 Informations sur le site

Identification		Altitude	2388 m ü.M.
Commune politique		Code de la zone climatique	G
Canton	GR	Zone climatique	sehr kalt - kalt
Géologie	Stabilisierter Erdstrom aus Raibler Rauhwacke und einzelnen hellen Kristallingesteinen ueber grauen Dolomiten (Vallatscha Dolomit)	Température - moyenne annuelle	-0.94 °C
Roches	Lockergestein gemischt [kalkhaltig]	Précipitations - moyenne annuelle	864 mm
Inclinaison	faiblement incliné (3 - 15%)	Première enquête	1988



10.1.1 Programmes de Monitoring en cours sur ce site

Paramètres biologiques	Paramètres physiques	Saisie des données d'exploitation	Polluants selon l'Osol
			Oui

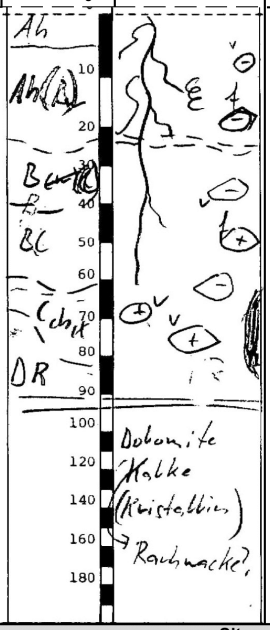
10.2 Propriétés du sol dans les horizons

10.2.1 Description du profil du 1èr prélèvement

Nachbearbeitet durch scpe: Anpassung von DS 3 an DS 6 Zusätzliche Untertypen z.T. Korrektur Bodentyp Schätzgrössen Körnung aus Mitte der Körnungsklassen PNG berechnet und WHG bestimmt	sol brun 1352	Type de sol	16	B	1352		17
	part. calcaire, part. décarbonaté, érodé	Sous-type		KE, PE			18
	Graveleux / Riche en graviers 30-50	Pierrosité	19	2	6		20
	Limono-sableux (sL) /	Texture de la terre fine	21	5			22
	Percolé	Groupe du régime hydrique				d	23
	Assez superficiel; 30 - 50 cm	Profondeur utile cm		36	4		24
DS 6.0-KA97: Classification des sols suisses 6 (1994) [KA 1997]	Pente régulière (10 - 15 %)	Pente	25	12 %	Forme du terrain	f	26

Relevé du profil

27	28	29/30		31/32	33/34	35/36	37/38	39/40	41 (43) 42	44/45	46/47	48 - 55	56
Horizon			Croquis du profil	Struc-ture	Matière org. %	Argile %	Silt %	Sable %	Graviers (0.2-5) Vol. %	Pierres (>5cm) Vol. %	Carbonat $CaCO_3$ %	pH $CaCl_2$	Couleur (Munsell)	Echantillons remarques
N°	Profond-deur	Description												
1	0.0-4.0	Ah		Kr 1	12.0/	15/27.0	30/32.0	55/41.0	1	1	0/0.0	5.5/5.5	10YR 4/2	Probe 0-4 cm
2	4.0-25.0	Ah(B)		Kr 2	6.0/	15/20.0	30/29.0	55/51.0	10	5	0/0.0	5.0/5.6	10YR 4/3	Probe 4-25 cm
3	25.0-40.0	B(C)		Ek	1.0/	15/10.0	30/43.0	55/47.0	30	5	0/5.0	5.0/5.9	10YR 5/3	Probe 25-40 cm
4	40.0-60.0	BC		Ek	0.5/	6/12.0	20/39.0	74/49.0	35	10	3/20.0	7.5/6.1	10YR 5/4	Probe 40-60 cm
5	60.0-75.0	Ch(C)		Ko		4/5.0	60/73.0	36/22.0	40	20	5/95.0	8.0/6.2	7.5Y 7/1	Probe 60-75 cm
6	75.0-90.0	DR												



Profondeur du profil 57 90

Site

Altitude	Exposition	Zone agrocli-matique	Végétation actuelle	Matériau de départ	Elément du paysage		Zone du cadas-tre agricole
58	59	60	61	62/63	64	65	60 b
2400	SE	G	UW	DO/RW	HF		6

Evaluation / Aptitude

	Classe d'aptitude	Pointage du sol	Catégorie d'exploitation	Classe d'exploitation
	73	74	75	76

Restrictions à l'utilisation / Aménagements

Etat de la structure	Limitations	Restrictions à l'utilisation	Aménagements constatés	Aménagements recommandés	Utilisation d'engrais solides	Utilisation d'engrais liquides
66	67	68	69	70	71	72

Forêt

Forme d'humus	Peuplement		Hauteur arbres, m mes.	Hauteur arbres, m estim.	Réserves, m^3/ha mes.	Réserves, m^3/ha estim.	Age (ans) mes.	Age (ans) estim.	Associa-tion	Espèces d'arbes adaptées	Capacité production Classe	Capacité production Points
100	101		102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
	a	b										

Agroscope FAL Reckenholz, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, CH-8046 Zürich, © 2005

10.3 Séries temporelles

Elles sont mesurées sur des échantillons composite superficiels provenant chacun d'un plot de 10x10m pour les analyses biologiques, chimiques et physiques. Les échantillons ont été prélevés à une profondeur de 0 à 20 cm. Les trois échantillons composite pour les analyses biologiques et les quatre échantillons composite pour les analyses chimiques se composent de 25 carottes par échantillon composé. Chimie du sol: Préparation des échantillons selon l'OSol (séchés à 40 °C et tamisés à 2 mm); biologie du sol: stockée au frais et fraichement traitée.

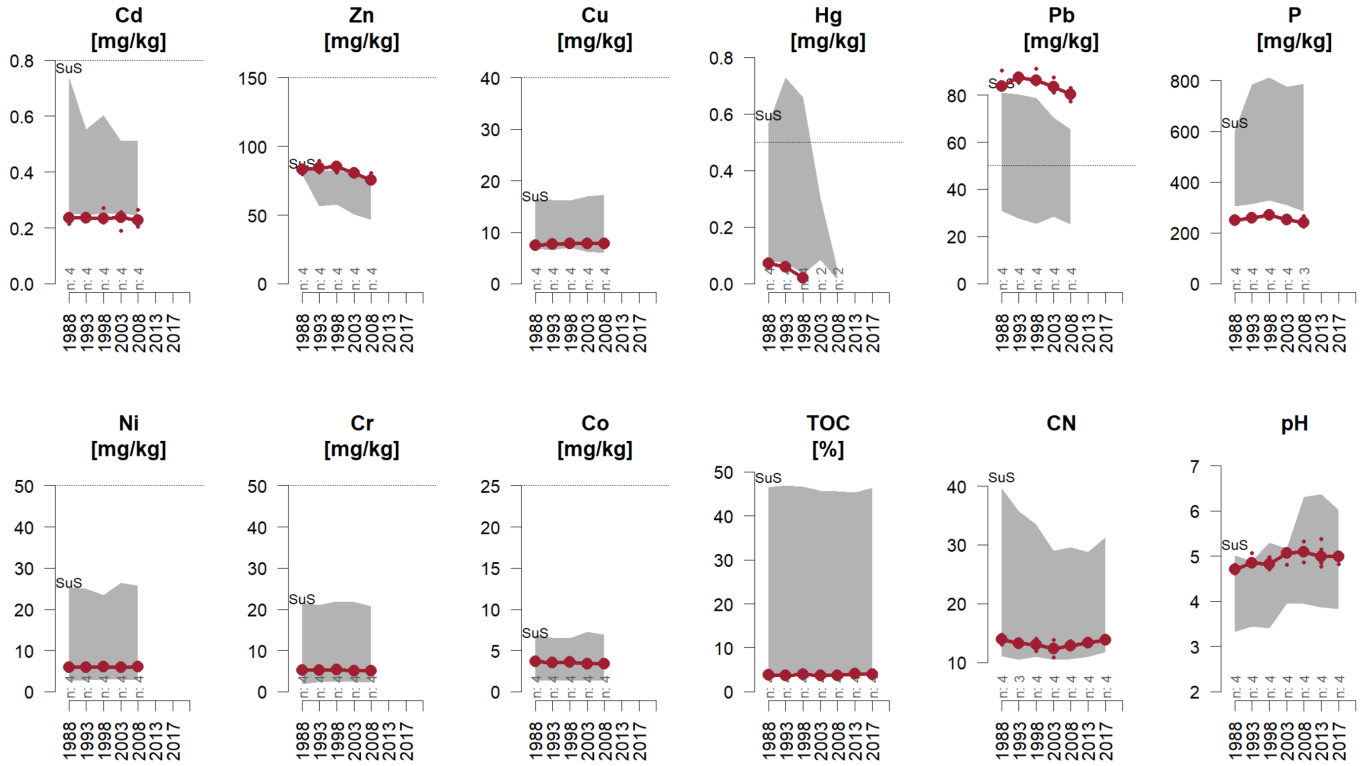
10.4 Métaux lourds et caractéristiques pédologiques

Cd	Zn	Cu	Hg	Pb	Ni	Cr	Co	pH
→	↘	→			→	→	→	↗

[a] d'origine anthopogénique

[g] d'origine géogénique

[*] en général



La valeur moyenne par relevé est représentée en rouge foncé et est complétée par les valeurs des échantillons individuels sous forme de petits points. Une autre ligne bleu foncé est ajoutée pour les sites disposant de deux parcelles d'observation. La zone grise indique l'étendue (percentile 10-90%) de l'exploitation du sol à laquelle appartient le site. L'arrière-plan est interrompu si le site change d'exploitation du sol. Le nombre de sites par période de relevé est indiqué sur l'axe des abscisses. Abréviations pour l'exploitation du sol: AB=grandes cultures | GRL=herbages | OB=arboriculture | RB=vignoble | SP=parc urbain | SuS=site protégé | WA=forêt. Les points rouges indiquent les échantillons qui ont été exclus.

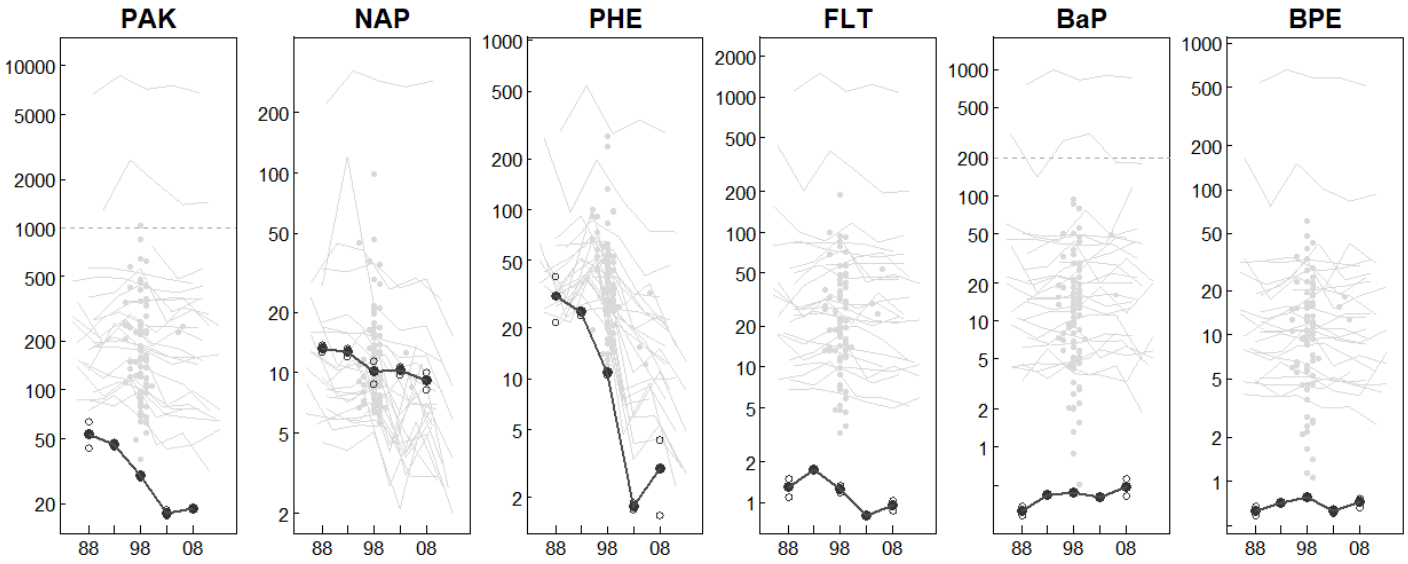
Séries temporelles - métaux lourds et caractéristiques pédologiques (suite).

Groupe	Analyte	Unité	Prélèvement Année	1 1988	2 1993	3 1998	4 2003	5 2008	6 2013	7 2017
Chiffres clés	pH	pH		4.7	4.9	4.8	5	5.1	5	5
	TOC	%		3.8	3.81	3.93	3.78	3.84	4.06	4.01
Nutriments	P	mg/kg		251	260	269	253	243		
Métaux lourds	Cd	mg/kg		0.23	0.23	0.24	0.23	0.23		
	Cr	mg/kg		5.2	5.2	5.4	5.2	5		
	Cu	mg/kg		7.4	7.6	7.8	7.8	7.8		
	Hg	mg/kg		0.07	0.06	0.02				
	Ni	mg/kg		6	5.9	6	5.9	6.2		
	Pb	mg/kg		85.3	87.2	86.9	83.8	80.2		
	Zn	mg/kg		82.4	84.8	84.6	80.1	76.4		

BaP: Benzo(a)pyrène
Cd: Cadmium
Cr: Chrome
Cu: Cuivre
Hg: Mercure
Ni: Nickel
P: Phosphore
Pb: Plomb
pH: valeur du pH
TOC: carbone organique total
Zn: Zinc

10.4.1 Polluants organiques (HAP)

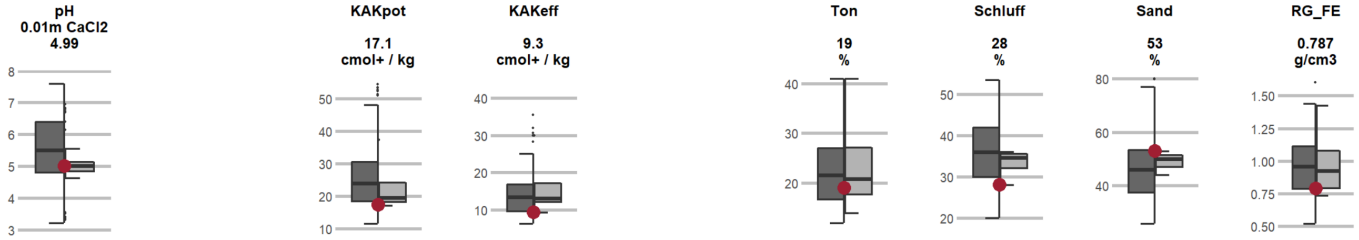
A la fin des années 1990, une analyse de l'état de tous les sites NABO a été effectuée pour les HAP & PCB (Désaules, 2009). Il y a quelques années, les teneurs en HAP des cinq premiers prélèvements effectués sur des échantillons d'archives ont en outre été mesurées sur des sites sélectionnés et publiées (Gubler, 2018). La figure suivante montre soit la série chronologique (ligne), soit le niveau (point) du site par rapport à l'ensemble du collectif.



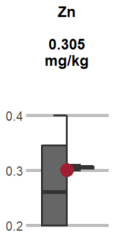
10.5 Sélection de mesures (Statut)

Au fil du temps, différents projets ont été lancés sur les sites NABO, avec des mesures de différents paramètres sur les échantillons NABO. Bon nombre de paramètres ne sont pas entièrement enregistrés dans des séries temporelles. Pour permettre de se faire une idée de ce trésor de données, les pages suivantes présentent une sélection de paramètres pertinents. La dernière valeur mesurée de l'échantillon composite superficiel (0-20 cm) est indiquée. La case de gauche indique l'étendue du paramètre dans l'ensemble du réseau de mesure, tandis que celle de droite présente l'étendue du paramètre de l'exploitation du sol correspondante.

10.5.1 Caractéristiques pédologiques (selon Agroscope (anciennement FAL))



10.5.2 Teneurs en métaux lourds solubles (OSol)

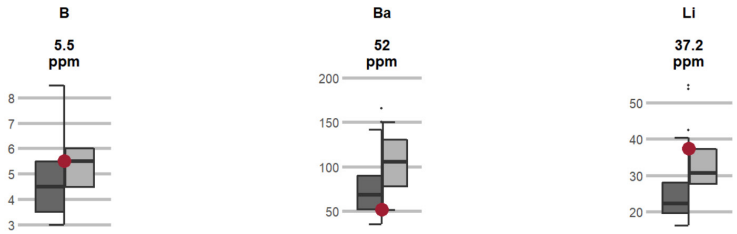


10.5.3 Polluants organiques

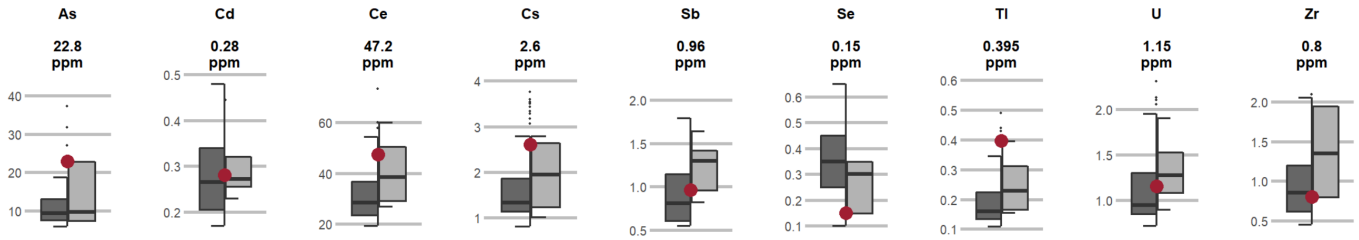


10.5.4 Teneur totale (digestion à l'eau régale)

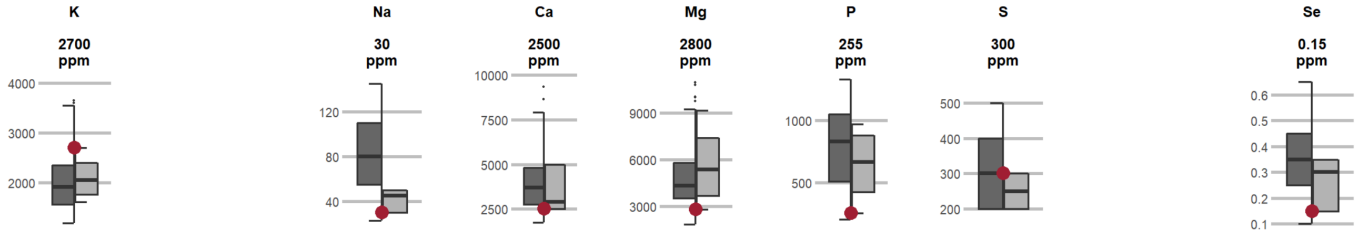
Micronutriments



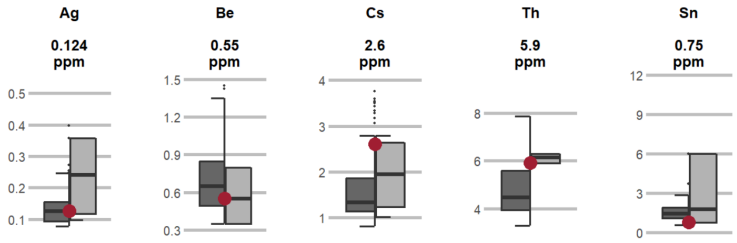
Métaux lourds



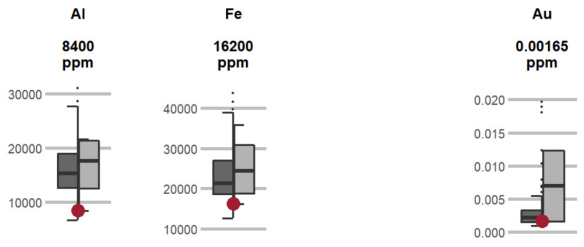
Principaux éléments nutritifs



Éléments potentiellement toxiques



Éléments principaux et éléments traces



11 Site no 4 (SSP_004)

11.1 Informations sur le site

Identification		Altitude	598 m ü.M.
Commune politique		Code de la zone climatique	B5
Canton	ZH	Zone climatique	sehr feucht / ziemlich kuehl - mild
Géologie		Température - moyenne annuelle	9.22 °C
Roches	Torf	Précipitations - moyenne annuelle	1316 mm
Inclinaison	plat (0 - 2%)	Première enquête	1988



11.1.1 Programmes de Monitoring en cours sur ce site

Paramètres biologiques	Paramètres physiques	Saisie des données d'exploitation	Polluants selon l'Osol
			Oui

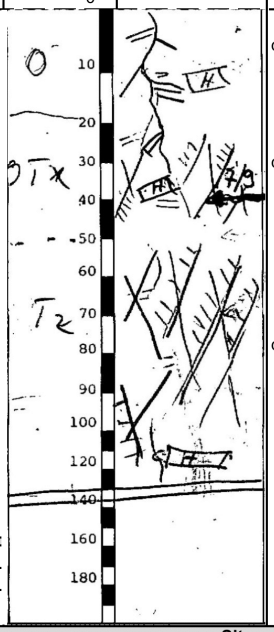
11.2 Propriétés du sol dans les horizons

11.2.1 Description du profil du 1èr prélèvement

Nachbearbeitet durch scpe: Anpassung von DS 3 an DS 6 Zusätzliche Untertypen z.T. Korrektur Bodentyp Schätzgrössen Körnung aus Mitte der Körnungsklassen PNG berechnet und WHG bestimmt	tourbe 6592	Type de sol	16 M	6592 17
	A tourbe épaisse; fibreux: peu décomposé, extrêmement acide (< 3.3), fortement mouillé	Sous-type	OTN, E5, R4	18
	Non pierreux, peu pierreux /	Pierrosité	19 0	20
	/	Texture de la terre fine	21	22
	Caractérisé par de l'eau de fond ou de pente (engorgement hydromorphe)	Groupe du régime hydrique	y	23
	Superficiel; 10 - 30 cm	Profondeur utile cm	25 5	24
DS 6.0-KA97: Classification des sols suisses 6 (1994) [KA 1997]	Plat (0 - 5 %)	Pente 25 0 %	Forme du terrain a	26

Relevé du profil

27	28	29/30		31/32	33/34	35/36	37/38	39/40	41 (43) 42	44/45	46/47	48 - 55	56
Horizon			Croquis du profil	Struc-ture	Matière org. %	Argile %	Silt %	Sable %	Graviers (0.2-5) Vol. %	Pierres (>5cm) Vol. %	Carbonat $CaCO_3$ %	pH $CaCl_2$	Couleur (Munsell)	Echantillons remarques
N°	Profond-deur	Description												
		0											
1	0.0-20.0			osm	90.0/				0	0	0/	4.5/3.5		Proben 0-5, 5-10 u
2	20.0-50.0			ofi	90.0/				0	0	0/	4.5/2.7		Proben 20-30 und 3
3	50.0-130.0			ofi	90.0/				0	0	0/	4.5/3.0		Proben 50-70 und 7



Profondeur du profil
57
130

Site

Altitude	Exposition	Zone agrocli-matique	Végétation actuelle	Matériau de départ	Elément du paysage		Zone du cadas-tre agricole
58	59	60	61	62/63	64	65	60 b
597	keine	B5	MO	TO/	PF	0	

Evaluation / Aptitude

	Classe d'aptitude	Pointage du sol	Catégorie d'exploitation	Classe d'exploitation
	73	74	75	76	

Restrictions à l'utilisation / Aménagements

Etat de la structure	Limitations	Restrictions à l'utilisation	Aménagements constatés	Aménagements recommandés	Utilisation d'engrais solides	Utilisation d'engrais liquides
66	67	68	69	70	71	72

Forêt

Forme d'humus	Peuplement		Hauteur arbres, m mes.	Hauteur arbres, m estim.	Réserves, m^3/ha mes.	Réserves, m^3/ha estim.	Age (ans) mes.	Age (ans) estim.	Associa-tion	Espèces d'arbes adaptées	Capacité production Classe	Capacité production Points
100	101		102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
	a	b										

Agroscope FAL Reckenholz, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, CH-8046 Zürich, © 2005

11.3 Séries temporelles

Elles sont mesurées sur des échantillons composite superficiels provenant chacun d'un plot de 10x10m pour les analyses biologiques, chimiques et physiques. Les échantillons ont été prélevés à une profondeur de 0 à 20 cm. Les trois échantillons composite pour les analyses biologiques et les quatre échantillons composite pour les analyses chimiques se composent de 25 carottes par échantillon composé. Chimie du sol: Préparation des échantillons selon l'OSol (séchés à 40 °C et tamisés à 2 mm); biologie du sol: stockée au frais et fraichement traitée.

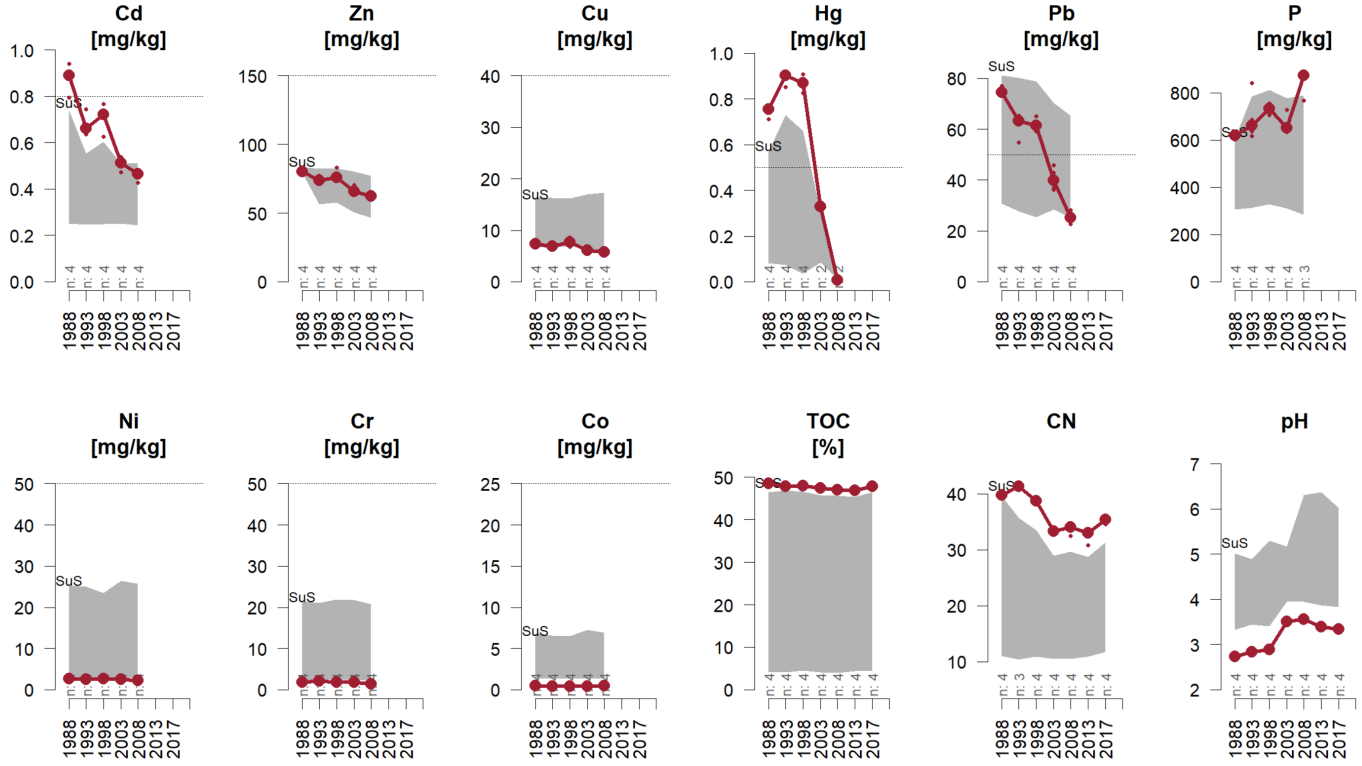
11.4 Métaux lourds et caractéristiques pédologiques

Cd	Zn	Cu	Hg	Pb	Ni	Cr	Co	pH
↘	↘	↘	↘	↘	→	→	→	↕

[a] d'origine anthopogénique

[g] d'origine géogénique

[*] en général



La valeur moyenne par relevé est représentée en rouge foncé et est complétée par les valeurs des échantillons individuels sous forme de petits points. Une autre ligne bleu foncé est ajoutée pour les sites disposant de deux parcelles d'observation. La zone grise indique l'étendue (percentile 10-90%) de l'exploitation du sol à laquelle appartient le site. L'arrière-plan est interrompu si le site change d'exploitation du sol. Le nombre de sites par période de relevé est indiqué sur l'axe des abscisses. Abréviations pour l'exploitation du sol: AB=grandes cultures | GRL=herbages | OB=arboriculture | RB=vignoble | SP=parc urbain | SuS=site protégé | WA=forêt. Les points rouges indiquent les échantillons qui ont été exclus.

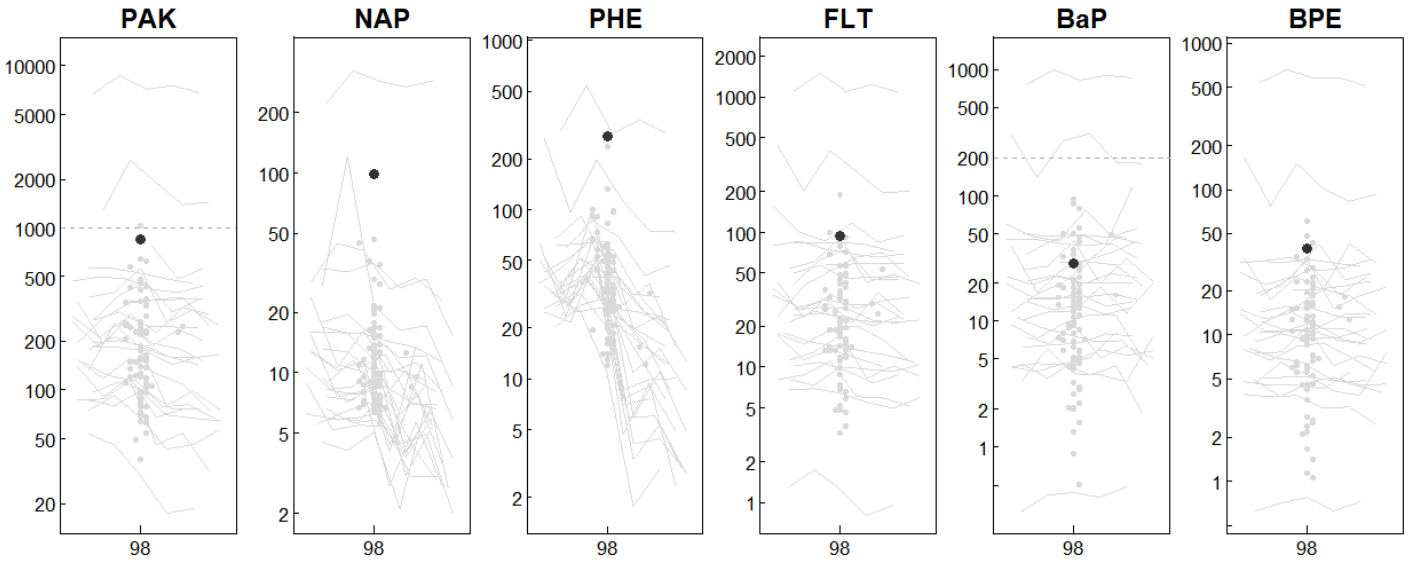
Séries temporelles - métaux lourds et caractéristiques pédologiques (suite).

Groupe	Analyte	Unité	Prélèvement Année	2 1993	3 1998	4 2003	5 2008	6 2013	7 2017
Chiffres clés	pH	pH		2.8	2.9	3.5	3.5	3.4	3.3
	TOC	%		47.83	47.94	47.46	46.92	46.83	47.84
Nutriments	P	mg/kg		694	731	666	848		
Métaux lourds	Cd	mg/kg		0.68	0.71	0.51	0.46		
	Cr	mg/kg		2	1.9	1.8	1.4		
	Cu	mg/kg		7	7.7	6.1	5.7		
	Hg	mg/kg		0.9	0.87	0.33	0.01		
	Ni	mg/kg		2.5	2.6	2.5	2.3		
	Pb	mg/kg		61.7	61.8	40.5	25.3		
	Zn	mg/kg		74.3	77.5	66.6	62.2		

Cd: Cadmium
Cr: Chrome
Cu: Cuivre
Hg: Mercure
Ni: Nickel
P: Phosphore
Pb: Plomb
pH: valeur du pH
TOC: carbone organique total
Zn: Zinc

11.4.1 Polluants organiques (HAP)

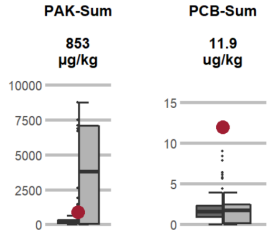
A la fin des années 1990, une analyse de l'état de tous les sites NABO a été effectuée pour les HAP & PCB (Désaules, 2009). Il y a quelques années, les teneurs en HAP des cinq premiers prélèvements effectués sur des échantillons d'archives ont en outre été mesurées sur des sites sélectionnés et publiées (Gubler, 2018). La figure suivante montre soit la série chronologique (ligne), soit le niveau (point) du site par rapport à l'ensemble du collectif.

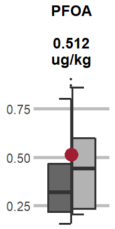


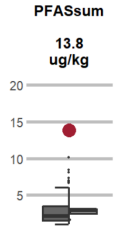
11.5 Sélection de mesures (Statut)

Au fil du temps, différents projets ont été lancés sur les sites NABO, avec des mesures de différents paramètres sur les échantillons NABO. Bon nombre de paramètres ne sont pas entièrement enregistrés dans des séries temporelles. Pour permettre de se faire une idée de ce trésor de données, les pages suivantes présentent une sélection de paramètres pertinents. La dernière valeur mesurée de l'échantillon composite superficiel (0-20 cm) est indiquée. La case de gauche indique l'étendue du paramètre dans l'ensemble du réseau de mesure, tandis que celle de droite présente l'étendue du paramètre de l'exploitation du sol correspondante.

11.5.1 Polluants organiques







12 Site no 5 (SSP_005)

12.1 Informations sur le site

Identification		Altitude	1822 m ü.M.
Commune politique		Code de la zone climatique	G
Canton	GR	Zone climatique	sehr kalt - kalt
Géologie	Ca. 1m Torf ueber Seebodenlehm aus saurem Kristallin	Température - moyenne annuelle	1.85 °C
Roches	Torf	Précipitations - moyenne annuelle	776 mm
Inclinaison	faiblement incliné (3 - 15%)	Première enquête	1988



12.1.1 Programmes de Monitoring en cours sur ce site

Paramètres biologiques	Paramètres physiques	Saisie des données d'exploitation	Polluants selon l'Osol
			Oui

12.2 Propriétés du sol dans les horizons

12.2.1 Description du profil du 1èr prélèvement

Nachbearbeitet durch scpe: Anpassung von DS 3 an DS 6 Zusätzliche Untertypen z.T. Korrektur Bodentyp Schätzgrössen Körnung aus Mitte der Körnungsklassen PNG berechnet und WHG bestimmt	tourbe 6592	Type de sol 16	M 6592 17
	A tourbe peu épaisse; fibreux: peu décomposé, fortement mouillé, acide (4.3 - 5.0)	Sous-type	OFN, R4, E3 18
	Non pierreux, peu pierreux /	Pierrosité 19	0 20
	/	Texture de la terre fine 21	22
	Caractérisé par de l'eau de fond ou de pente (engorgement hydromorphe)	Groupe du régime hydrique	z 23
	Très superficiel; < 10 cm	Profondeur utile cm 14	6 24
DS 6.0-KA97: Classification des sols suisses 6 (1994) [KA 1997]	Plat (0 - 5 %)	Pente 25	4 % Forme du terrain a 26

Relevé du profil

27	28	29/30		31/32	33/34	35/36	37/38	39/40	41 (43) 42	44/45	46/47	48 - 55	56
Horizon			Croquis du profil	Struc-ture	Matière org. %	Argile %	Silt %	Sable %	Graviers (0.2-5) Vol. %	Pierres (>5cm) Vol. %	Carbonat $CaCO_3$ %	pH $CaCl_2$	Couleur (Munsell)	Echantillons remarques
N°	Profond-deur	Description												
		0												
1	0.0-30.0	OT		osm	90.0/				0	0	0/0.0	6.5/5.0	7.5YR 3/3	Probe 0-30 cm
2	30.0-70.0	T1		ofi	90.0/				0	0	0/0.0	6.0/4.9	7.5YR 2/2	Probe 30-70 cm
3	70.0-90.0	T2		ofi	90.0/				0	0	0/0.0	6.0/4.9	7.5YR 2/1	Probe 70-90 cm
4	90.0-120.0	C1		Ko	1.0/	8/9.0	45/47.0	47/44.0	0	0	0/0.0	6.0/5.0	2.5GY 6/1	Probe 90-110 cm
			Profondeur du profil 57											
		120												

Site

Altitude	Exposition	Zone agrocli-matique	Végétation actuelle	Matériau de départ	Elément du paysage		Zone du cadas-tre agricole
58	59	60	61	62/63	64	65	60 b
1825	NW	G	MO	TO/SL	TC	2	

Evaluation / Aptitude

	Classe d'aptitude	Pointage du sol	Catégorie d'exploitation	Classe d'exploitation
	73	74	75	76

Restrictions à l'utilisation / Aménagements

Etat de la structure	Limitations	Restrictions à l'utilisation	Aménagements		Utilisation d'engrais	
			constatés	recommandés	solides	liquides
66	67	68	69	70	71	72

Forêt

Forme d'humus	Peuplement		Hauteur arbres, m		Réserves, m^3/ha		Age (ans)		Associa-tion	Espèces d'arbes adaptées	Capacité production	
			mes.	estim.	mes.	estim.	mes.	estim.			Classe	Points
100	101		102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
	a	b										

Agroscope FAL Reckenholz, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, CH-8046 Zürich, © 2005

12.3 Séries temporelles

Elles sont mesurées sur des échantillons composite superficiels provenant chacun d'un plot de 10x10m pour les analyses biologiques, chimiques et physiques. Les échantillons ont été prélevés à une profondeur de 0 à 20 cm. Les trois échantillons composite pour les analyses biologiques et les quatre échantillons composite pour les analyses chimiques se composent de 25 carottes par échantillon composé. Chimie du sol: Préparation des échantillons selon l'OSol (séchés à 40 °C et tamisés à 2 mm); biologie du sol: stockée au frais et fraichement traitée.

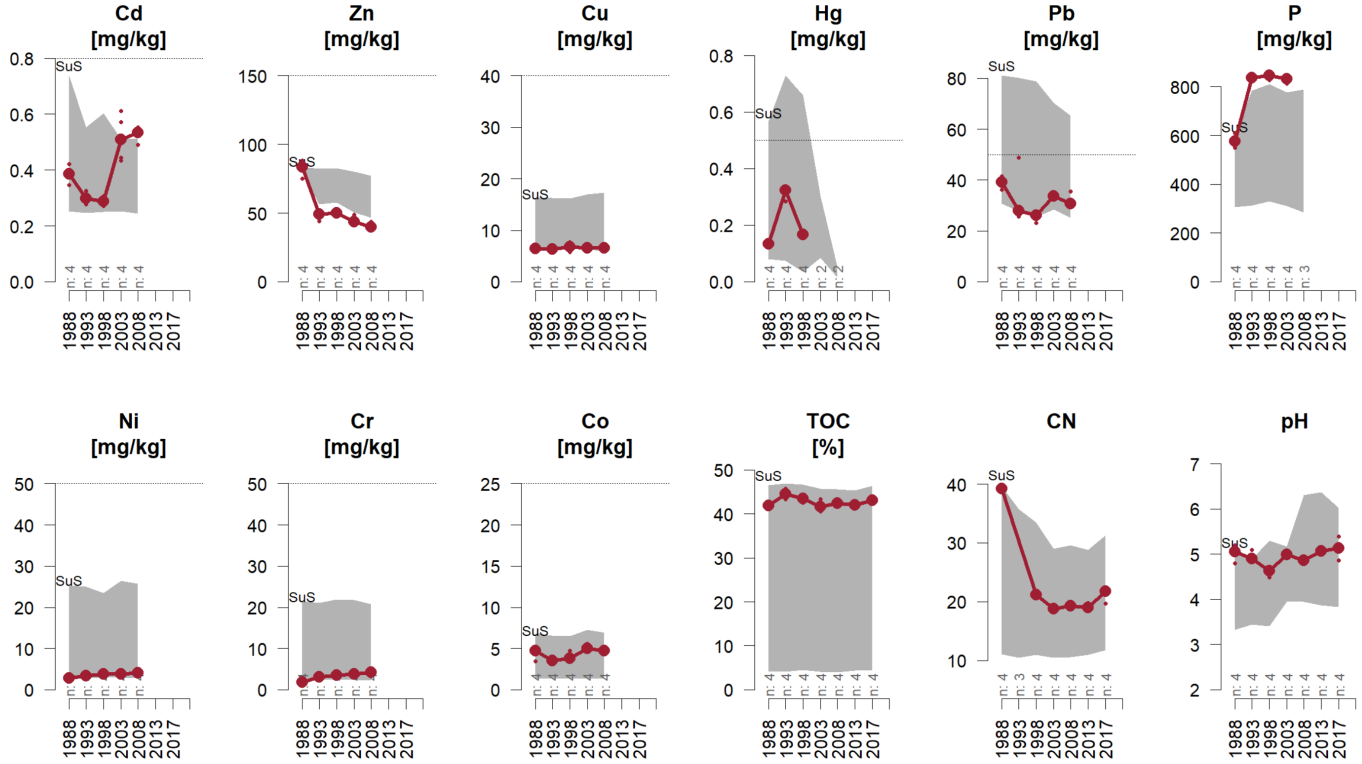
12.4 Métaux lourds et caractéristiques pédologiques

Cd	Zn	Cu	Hg	Pb	Ni	Cr	Co	pH
↕	↘	→		↕	↗	↗	↕	→

[a] d'origine anthopogénique

[g] d'origine géogénique

[*] en général



La valeur moyenne par relevé est représentée en rouge foncé et est complétée par les valeurs des échantillons individuels sous forme de petits points. Une autre ligne bleu foncé est ajoutée pour les sites disposant de deux parcelles d'observation. La zone grise indique l'étendue (percentile 10-90%) de l'exploitation du sol à laquelle appartient le site. L'arrière-plan est interrompu si le site change d'exploitation du sol. Le nombre de sites par période de relevé est indiqué sur l'axe des abscisses. Abréviations pour l'exploitation du sol: AB=grandes cultures | GRL=herbages | OB=arboriculture | RB=vignoble | SP=parc urbain | SuS=site protégé | WA=forêt. Les points rouges indiquent les échantillons qui ont été exclus.

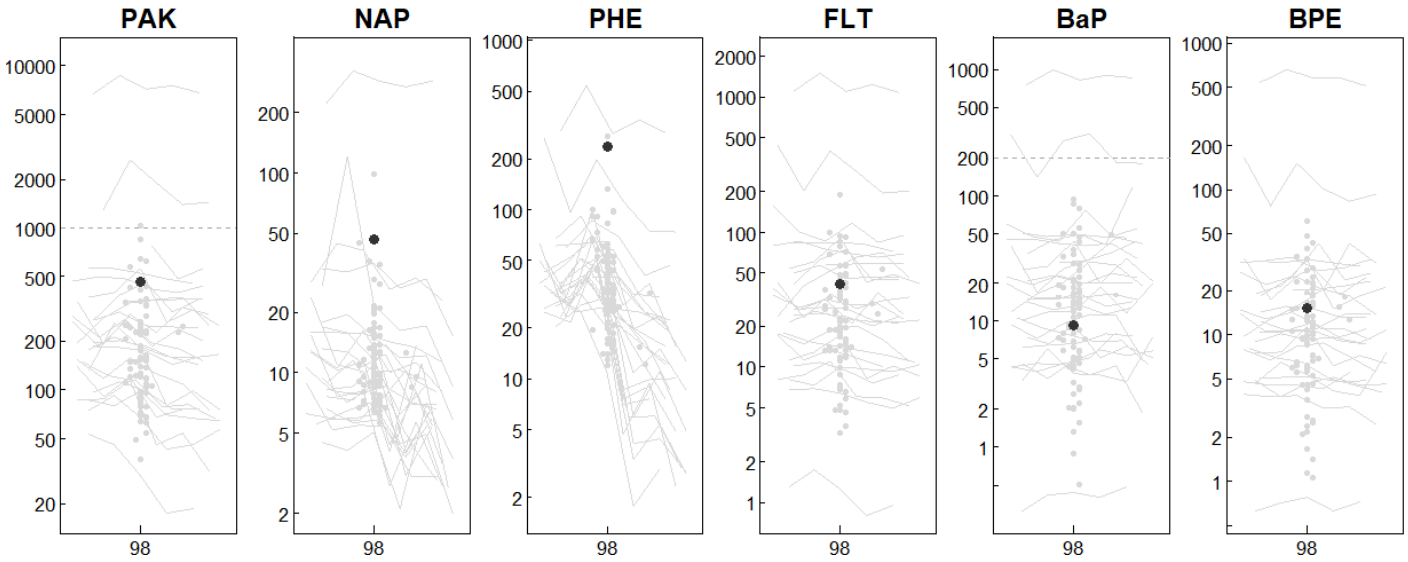
Séries temporelles - métaux lourds et caractéristiques pédologiques (suite).

Groupe	Analyte	Unité	Prélèvement Année	1 1988	2 1993	3 1998	4 2003	5 2008	6 2013	7 2017
Chiffres clés	pH	pH		5	5	4.6	5	4.9	5.1	5.2
	TOC	%		41.92	44.53	43.36	41.79	42.26	41.95	43.1
Nutriments	P	mg/kg		578	837	842	830			
Métaux lourds	Cd	mg/kg		0.38	0.3	0.29	0.52	0.53		
	Cr	mg/kg		1.8	3.1	3.5	3.8	4.3		
	Cu	mg/kg		6.5	6.3	6.8	6.5	6.6		
	Hg	mg/kg		0.13	0.31	0.16				
	Ni	mg/kg		2.8	3.5	3.8	3.9	4.1		
	Pb	mg/kg		39	34.2	25.5	33.6	31.7		
	Zn	mg/kg		82.6	48.6	50	44.9	40.5		

Cd: Cadmium
Cr: Chrome
Cu: Cuivre
Hg: Mercure
Ni: Nickel
P: Phosphore
Pb: Plomb
pH: valeur du pH
TOC: carbone organique total
Zn: Zinc

12.4.1 Polluants organiques (HAP)

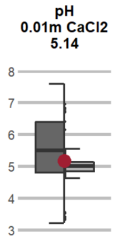
A la fin des années 1990, une analyse de l'état de tous les sites NABO a été effectuée pour les HAP & PCB (Désaules, 2009). Il y a quelques années, les teneurs en HAP des cinq premiers prélèvements effectués sur des échantillons d'archives ont en outre été mesurées sur des sites sélectionnés et publiées (Gubler, 2018). La figure suivante montre soit la série chronologique (ligne), soit le niveau (point) du site par rapport à l'ensemble du collectif.

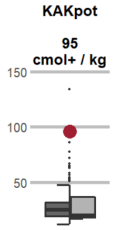


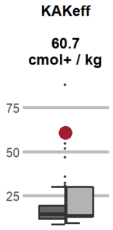
12.5 Sélection de mesures (Statut)

Au fil du temps, différents projets ont été lancés sur les sites NABO, avec des mesures de différents paramètres sur les échantillons NABO. Bon nombre de paramètres ne sont pas entièrement enregistrés dans des séries temporelles. Pour permettre de se faire une idée de ce trésor de données, les pages suivantes présentent une sélection de paramètres pertinents. La dernière valeur mesurée de l'échantillon composite superficiel (0-20 cm) est indiquée. La case de gauche indique l'étendue du paramètre dans l'ensemble du réseau de mesure, tandis que celle de droite présente l'étendue du paramètre de l'exploitation du sol correspondante.

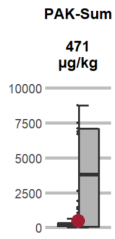
12.5.1 Caractéristiques pédologiques (selon Agroscope (anciennement FAL))

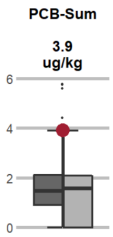


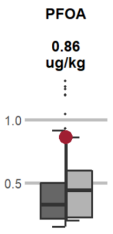


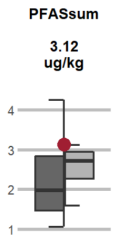


12.5.2 Polluants organiques









13 Site no 6 (SSP_006)

13.1 Informations sur le site

Identification		Altitude	273 m ü.M.
Commune politique		Code de la zone climatique	A6
Canton	TI	Zone climatique	unausgeglichen / sehr mild - sehr heiss
Géologie	Feinkoerniges Alluvium der Cassarate ueber Schotter	Température - moyenne annuelle	12.73 °C
Roches	Lockergestein lehmig	Précipitations - moyenne annuelle	1555 mm
Inclinaison	plat (0 - 2%)	Première enquête	1989



13.1.1 Programmes de Monitoring en cours sur ce site

Paramètres biologiques	Paramètres physiques	Saisie des données d'exploitation	Polluants selon l'Osol
			Oui

13.2 Propriétés du sol dans les horizons

13.2.1 Description du profil du 1èr prélèvement

Nachbearbeitet durch scpe: Anpassung von DS 3 an DS 6 Zusätzliche Untertypen z.T. Korrektur Bodentyp Schätzgrössen Körnung aus Mitte der Körnungsklassen PNG berechnet und WHG bestimmt	sol brun 1352	Type de sol	16	B	1352		17
	gleyifié, faiblement acide (5.1 - 6.1)	Sous-type		G3, E2			18
	Graveleux / Non pierreux, peu pierreux	Pierrosité			19	2	0	20
	Limono-sableux (sL) / Sablo-limoneux (lS)	Texture de la terre fine			21	5	3	22
	Percolé	Groupe du régime hydrique					I	23
	Modérément profond; 50 - 70 cm	Profondeur utile		cm	60		3	24
DS 6.0-KA97: Classification des sols suisses 6 (1994) [KA 1997]	Plat (0 - 5 %)	Pente	25	0 %	Forme du terrain		a	26

Relevé du profil

27	28	29/30		31/32	33/34	35/36	37/38	39/40	41 (43) 42		44/45	46/47	48 - 55	56
Horizon			Croquis du profil	Struc-ture	Matière org. %	Argile %	Silt %	Sable %	Graviers (0.2-5) Vol. %	Pierres (>5cm) Vol. %	Carbonat $CaCO_3$ %	pH $CaCl_2$	Couleur (Munsell)	Echantillons remarques
N°	Profond-deur	Description												
		0												
1	0.0-6.0	$Ah_1(t)$		Kr 2	6.0/6.4	/15.0	/38.0	/47.0	3	0	0/0.0	6.0/4.9	10YR 4/2	Probe 0-6 cm
2	6.0-25.0	$Ah_2(t)$		Kr 2	4.0/3.1	/14.0	/37.0	/49.0	5	0	0/0.0	6.9/5.9	10YR 4/3	Probe 6-25 cm
3	25.0-40.0	(B(t))		Po 3	0.5/1.1	/11.0	/41.0	/48.0	10	2	0/0.0	6.9/6.2	10YR 5/4	Probe 25-40 cm
4	40.0-85.0	(B)g		Po 4	0.2/0.6	/6.0	/28.0	/66.0	2	1	0/0.0	6.9/6.2	2.5Y 5/3	Probe 40-85 cm
5	85.0-150.0	(B)C		Po 4	0.1/0.8	/5.0	/34.0	/61.0	0	0	0/0.0	6.9/6.3	2.5Y 5/3	Probe 85-120 cm
6	150.0-170.0	DR		Ek	0.0/				70	10	0/	6.9/		
Profondeur du profil														
57														
170														

Site

Altitude	Exposition	Zone agrocli-matique	Végétation actuelle	Matériau de départ	Elément du paysage		Zone du cadas-tre agricole
58	59	60	61	62/63	64	65	60 b
273	keine	A6	XX	AL/	TS	0	

Evaluation / Aptitude

	Classe d'aptitude	Pointage du sol	Catégorie d'exploitation	Classe d'exploitation
	73	74	75	76	

Restrictions à l'utilisation / Aménagements

Etat de la structure	Limitations	Restrictions à l'utilisation	Aménagements		Utilisation d'engrais	
			constatés	recommandés	solides	liquides
66	67	68	69	70	71	72

Forêt

Forme d'humus	Peuplement		Hauteur arbres, m		Réserves, m^3/ha		Age (ans)		Associa-tion	Espèces d'arbes adaptées	Capacité production	
			mes.	estim.	mes.	estim.	mes.	estim.			Classe	Points
100	101		102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
	a	b										

Agroscope FAL Reckenholz, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, CH-8046 Zürich, © 2005

13.3 Séries temporelles

Elles sont mesurées sur des échantillons composite superficiels provenant chacun d'un plot de 10x10m pour les analyses biologiques, chimiques et physiques. Les échantillons ont été prélevés à une profondeur de 0 à 20 cm. Les trois échantillons composite pour les analyses biologiques et les quatre échantillons composite pour les analyses chimiques se composent de 25 carottes par échantillon composé. Chimie du sol: Préparation des échantillons selon l'OSol (séchés à 40 °C et tamisés à 2 mm); biologie du sol: stockée au frais et fraichement traitée.

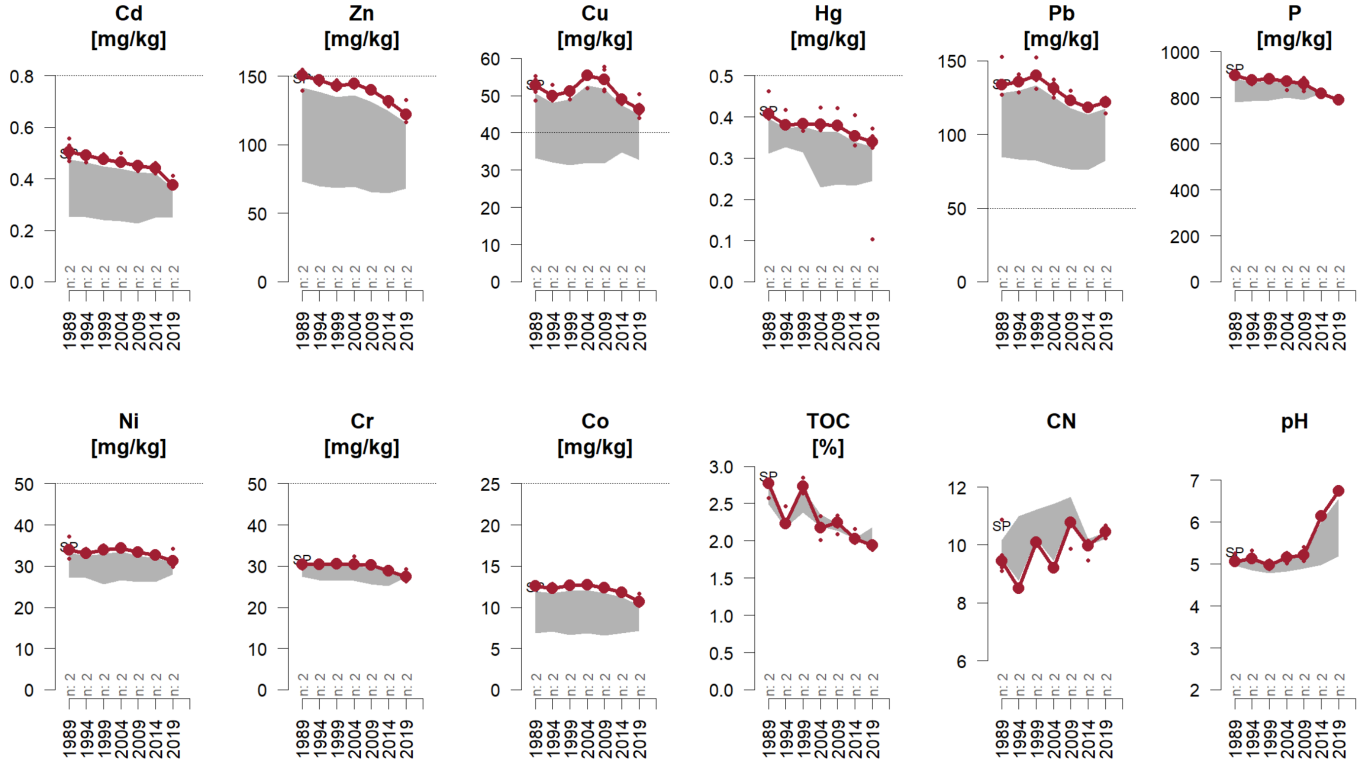
13.4 Métaux lourds et caractéristiques pédologiques

Cd	Zn	Cu	Hg	Pb	Ni	Cr	Co	pH
↘	↘	(a)	→	↘ a	→	→	→	→

[a] d'origine anthopogénique

[g] d'origine géogénique

[*] en général



La valeur moyenne par relevé est représentée en rouge foncé et est complétée par les valeurs des échantillons individuels sous forme de petits points. Une autre ligne bleu foncé est ajoutée pour les sites disposant de deux parcelles d'observation. La zone grise indique l'étendue (percentile 10-90%) de l'exploitation du sol à laquelle appartient le site. L'arrière-plan est interrompu si le site change d'exploitation du sol. Le nombre de sites par période de relevé est indiqué sur l'axe des abscisses. Abréviations pour l'exploitation du sol: AB=grandes cultures | GRL=herbages | OB=arboriculture | RB=vignoble | SP=parc urbain | SuS=site protégé | WA=forêt. Les points rouges indiquent les échantillons qui ont été exclus.

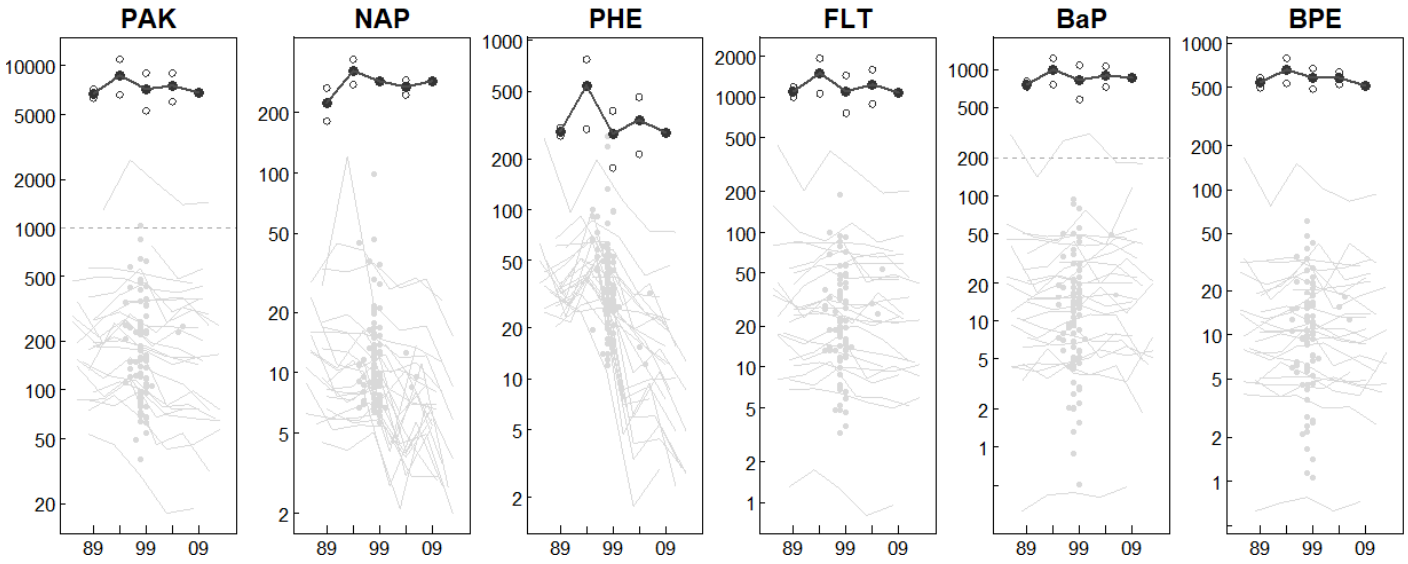
Séries temporelles - métaux lourds et caractéristiques pédologiques (suite).

Groupe	Analyte	Unité	Prélèvement Année	1 1989	2 1994	3 1999	4 2004	5 2009	6 2014	7 2019
Chiffres clés	pH	pH		5.1	5.1	5	5.2	5.2	6.2	6.7
	TOC	%		2.73	2.28	2.73	2.17	2.23	2.04	1.93
Nutriments	P	mg/kg		900	875	882	865	861	819	792
Métaux lourds	Cd	mg/kg		0.51	0.48	0.48	0.47	0.45	0.4	0.4
	Cr	mg/kg		30.4	30.4	30.7	30.8	30.2	29	27.6
	Cu	mg/kg		52.4	50.4	53.9	57.1	54.5	48.8	46.8
	Hg	mg/kg		0.42	0.39	0.38	0.39	0.38	0.36	0.28
	Ni	mg/kg		34.2	33.3	34	34.4	33.6	32.8	31.6
	Pb	mg/kg		136.7	135.1	140.7	131.3	124.6	118.2	120.8
	Zn	mg/kg		148.7	146.8	143.2	144.4	139.8	131.2	123.1

BaP: Benzo(a)pyrène
Cd: Cadmium
Cr: Chrome
Cu: Cuivre
Hg: Mercure
Ni: Nickel
P: Phosphore
Pb: Plomb
pH: valeur du pH
TOC: carbone organique total
Zn: Zinc

13.4.1 Polluants organiques (HAP)

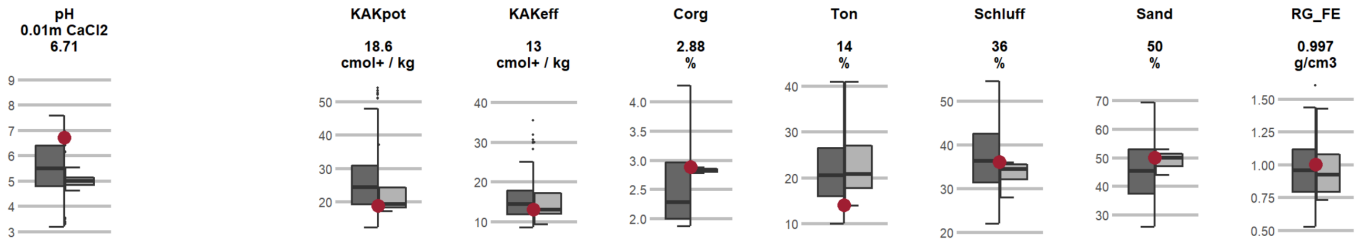
A la fin des années 1990, une analyse de l'état de tous les sites NABO a été effectuée pour les HAP & PCB (Désaules, 2009). Il y a quelques années, les teneurs en HAP des cinq premiers prélèvements effectués sur des échantillons d'archives ont en outre été mesurées sur des sites sélectionnés et publiées (Gubler, 2018). La figure suivante montre soit la série chronologique (ligne), soit le niveau (point) du site par rapport à l'ensemble du collectif.



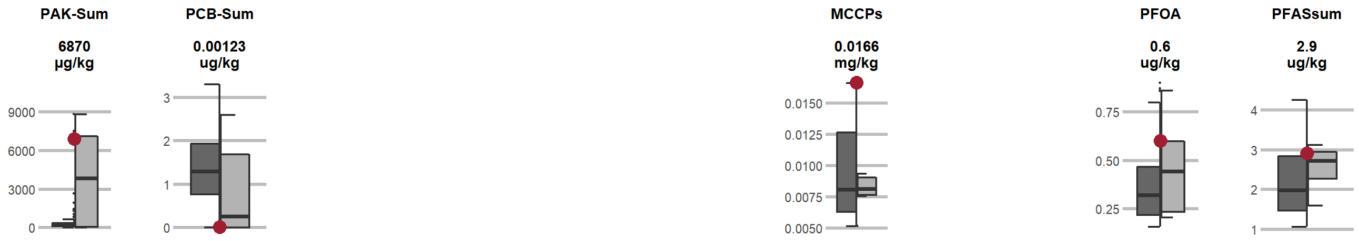
13.5 Sélection de mesures (Statut)

Au fil du temps, différents projets ont été lancés sur les sites NABO, avec des mesures de différents paramètres sur les échantillons NABO. Bon nombre de paramètres ne sont pas entièrement enregistrés dans des séries temporelles. Pour permettre de se faire une idée de ce trésor de données, les pages suivantes présentent une sélection de paramètres pertinents. La dernière valeur mesurée de l'échantillon composite superficiel (0-20 cm) est indiquée. La case de gauche indique l'étendue du paramètre dans l'ensemble du réseau de mesure, tandis que celle de droite présente l'étendue du paramètre de l'exploitation du sol correspondante.

13.5.1 Caractéristiques pédologiques (selon Agroscope (anciennement FAL))

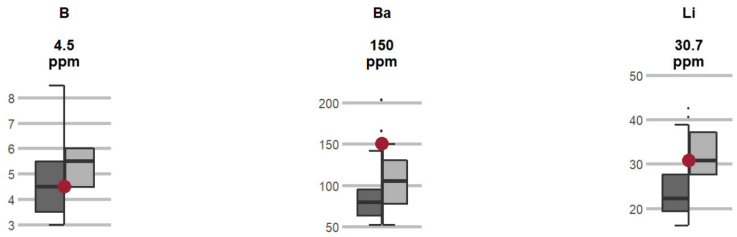


13.5.2 Polluants organiques

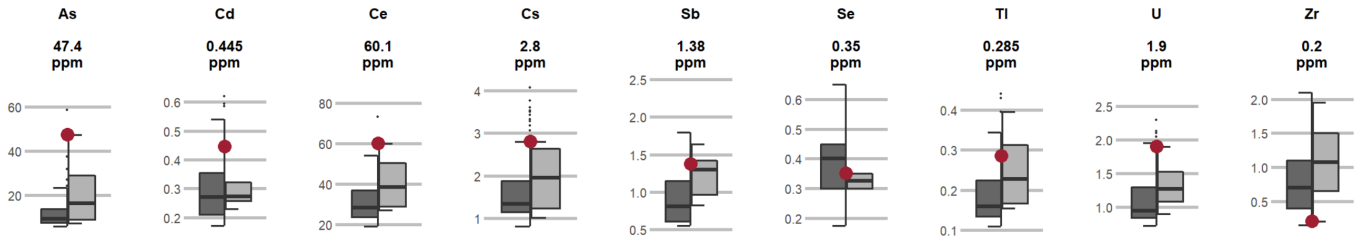


13.5.3 Teneur totale (digestion à l'eau régale)

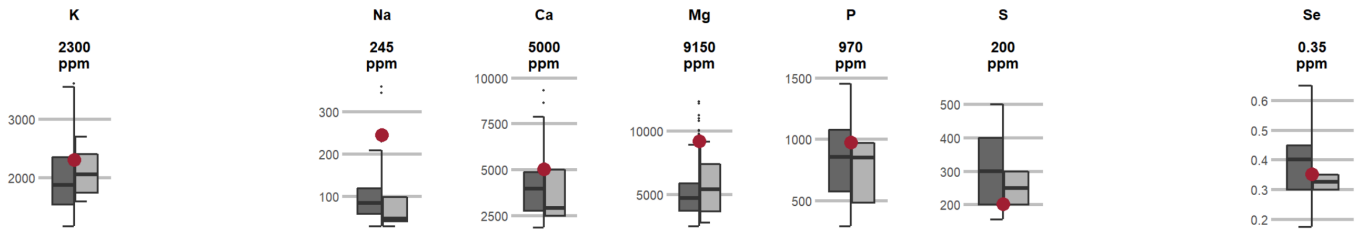
Micronutriments



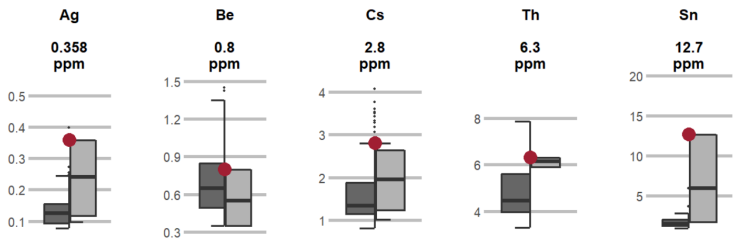
Métaux lourds



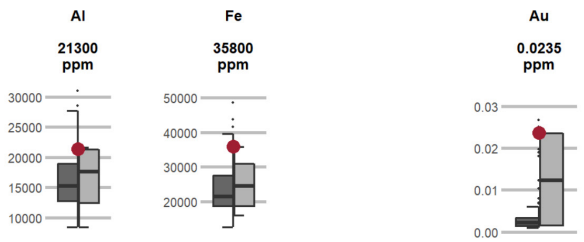
Principaux éléments nutritifs



Éléments potentiellement toxiques



Éléments principaux et éléments traces



14 Liste des abréviations

ADN	Acide désoxyribonucléique
C	Carbone
Cd	Cadmium
Co	Cobalt
CO_2	Dioxyde de carbone
C_{org}	Carbone organique
Cr	Chrome
Cu	Cuivre
DA_{tf}	Densité apparente de la terre fine
GAAS	Spectroscopie d'absorption atomique par tube en graphite
HAP	Hydrocarbure aromatique polycyclique
Hg	Mercure
IC	Inorganic Carbon (calculé au moyen de la détermination de la chaux selon Scheibler)
ICP-MS	Spectrométrie de masse à plasma à couplage inductif
ICP-OES	Spectroscopie d'émission atomique par plasma à couplage inductif
MS	Matière sèche
NABO	Observatoire national des sols
Ni	Nickel
NIR	National Inventory Report
Osol	Ordonnance sur les atteintes portées aux sols
Osol	Ordonnance sur les polluants du sol
Pb	Plomb
PCB	Polychlorobiphényles
PCR	Réaction en chaîne par polymérase
PFAS	Substances per- et polyfluoroalkylées
PPh	Produits phytosanitaires
Q	Indicateur d'état (microbiologie)
Rapport C/N	Rapport au poids du carbone et de l'azote dans le sol
RothC	*Rothamsted Carbon Model*
SAAF	Spectroscopie d'absorption atomique flamme
TC	Carbone total (calcination à sec)
TOC	*Total Organic Carbon* (carbone organique total, calculé à partir de TC-IC)
Zn	Zinc