

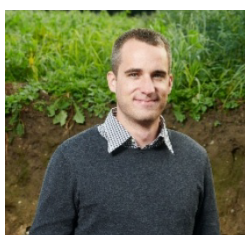


Résumé des ateliers de « l'aperçu du développement de la cartographie des sols 2025 »



Chers participants et chères participantes à la rencontre « Aperçu du développement de la cartographie des sols 2025 » du CCSols,

Merci beaucoup pour votre participation active et vos précieuses contributions aux discussions. Les ateliers ont permis de rassembler les points de vue de la Confédération, des cantons, des bureaux d'ingénieurs et de la recherche. Il est clairement apparu que l'introduction de nouvelles méthodes de travail nécessite une communication soutenue, des formations et un développement continu à tous les niveaux.



Armin Keller et Urs Grob au nom des équipes du CCSols et de la KLABSKA.

Quels éléments sont présentés dans ce document ?

1. Résumé de l'atelier :

« Cartes thématiques et produits, portail des sols »	4
--	---

2. Résumé de l'atelier :

« Phase d'introduction de la KLABSKA 2026-27 - comment réussir ensemble l'introduction de la KLABSKA en 2026-2027 ? »	10
---	----

3. Résumé de l'atelier :

« Soutien numérique des travaux de terrain : outils de terrain »	18
--	----

4. Résumé de l'atelier :

« Rôles des acteurs et des actrices dans les projets de cartographie des sols »	22
---	----

Résumé du compte rendu photographique de l'atelier « Rôles des acteurs et actrices dans un projet de cartographie des sols »	23
--	----

1. Résumé de l'atelier : « Cartes thématiques et produits, portail des sols »

Modération

Lucie Greiner, Gunnar Petter et Armin Keller (tous membres du CCSols)

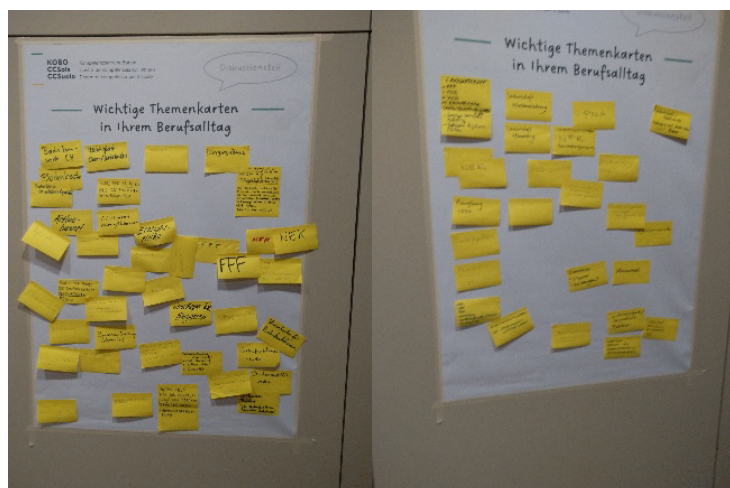
Question 1 :

- **Quels thèmes sont particulièrement importants dans le cadre de votre activité professionnelle ?**
Veillez réfléchir à un ou plusieurs exemples pour l'atelier.

Les participant-e-s ont apporté de nombreux exemples :

Contributions des deux groupes ayant pris part à l'atelier

	Nombre d'avis positifs
Fonction de production : CA / SDA / PU	13
Risque d'érosion	6
Aptitude à l'irrigation des cultures (pommes de terre, légumes)	4
Risque de compaction des sols	4
Risque de perte de matières organiques	3
Pointage du sol	2
Drainages / Gestion des sols drainés	2
Propriétés des sols en ce qui concerne la sensibilité à la compaction	1
Carte des sols compactés dans le secteur agricole	1
Efficacité de la fertilisation	1
Comportement au tassement	1
Carte relative à la fertilisation azotée (trop variable ?)	1
Surfaces potentielles en vue d'une amélioration des sols (sols dégradés)	1
Carte de l'épaisseur des tourbières	1
Aménagement du territoire	
Indice de qualité des sols et SDA (agriculture)	3
Fonctions des sols	
Cartes thématiques sur les fonctions des sols	3
RU, capacité de rétention en eau	1
Protection du climat : stockage de Carbone	1
Capacité d'infiltration	1
Sécheresse	1
Changement climatique	1
Biodiversité	
Sites de remise en eau, zones humides	2
Paramètres biologiques des sols	1
Diversité des sols	1
Protection des sols / construction	
Indice des sols permettant d'évaluer les modifications du terrain	2
Sols urbains, y compris les fonctions des sols	1
Cartes d'application pour les chantiers : praticabilité et compaction	1
Cartes de base des glissements de terrain	1
Épaisseur de la couche arable/du sous-sol	1
Autres	
Formes d'humus	1
Protection des eaux (lessivage, ruissellement)	1
Surfaces de compensation écologique	1
Caractéristiques des sols CH	1
Carte des sols - propriétés physiques	1
Coefficient de ruissellement / hydraulique	1
Carte à validité limitée de différents paramètres des sols (par ex. : Corg)	1
Pollution chimique en dehors des zones comprises dans le cadastre des sites pollués	1
Sols dégradés par l'activité humaine	1
Répartition des racines	1



Exemples de cartes thématiques, groupe 1 et 2

Les participant-e-s ont ensuite classé les 14 thèmes par ordre de priorité à l'aide de gommettes, comme le montre l'image ci-dessous. Les thèmes qui ont recueilli le plus de votes sont les suivants :

- Aménagement du territoire,
- Agriculture,
- Sécheresse,
- Forêts et sylviculture,
- Risques naturels.



Thèmes prioritaires identifiés à l'aide de gommettes, groupe 1 et 2

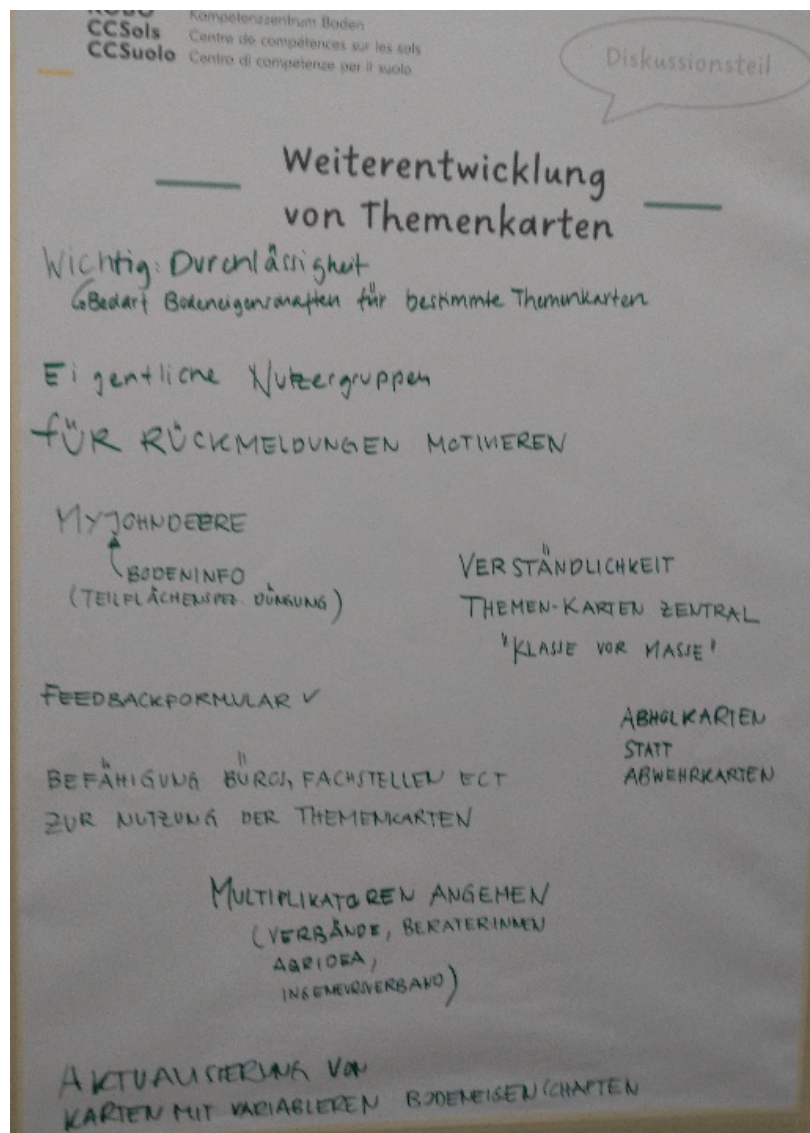
Question 2 et 3 :

- **Quelle est la meilleure façon de procéder pour continuer à développer ensemble les cartes thématiques existantes et en élaborer de nouvelles pour répondre à des besoins spécifiques ?**
- **Avez-vous un besoin concret concernant les cartes thématiques ? Ou vous considérez-vous comme une « passerelle » entre les groupes cibles ayant un besoin concret et le CCSols, qui crée les cartes thématiques ? Dans quelle mesure souhaitez-vous/pouvez-vous participer au développement des cartes thématiques ?**

Au cours de la deuxième partie de la discussion, les points suivants ont été abordés :

- Le Centre de compétence sur les sols (CCSols) met à disposition sur son site internet un formulaire permettant de faire part de ses commentaires concernant les besoins en cartes thématiques. Ce formulaire peut également être utilisé pour donner son avis sur les cartes thématiques existantes. Les cartes thématiques peuvent ainsi être perfectionnées selon les commentaires reçus.
Les participants approuvent globalement cette solution. Cependant, il ressort de la discussion que le formulaire de feedback ne suffit pas.
- L'un des principaux défis consiste à atteindre de manière ciblée les spécialistes concernés dans les différents domaines thématiques. Il s'agit d'établir un lien direct avec les praticiens et les praticiennes.
- Pour ce faire, il convient d'utiliser les canaux établis dans chaque domaine spécialisé : pour l'agriculture, par exemple, il s'agit d'Agridea, des services de conseil agricole, des associations et des organisations professionnelles, etc.
Pour les forêts, les forestiers et forestières et les associations sont les interlocuteurs appropriés.
- Le CCSols organisera des ateliers thématiques. Au cours de ces différents ateliers, les besoins relatifs aux propriétés des sols et aux cartes thématiques ainsi que le potentiel de développement et les exigences seront discutés et clarifiés avec les spécialistes concerné-e-s.
- Il est important que les cartes thématiques créées soient réellement utilisées de façon pratique.
Les cartes thématiques portant sur les semences ou l'optimisation de la fertilisation illustrent bien la problématique du transfert. Pour garantir une utilisation optimale, ces produits doivent être compatibles avec les équipements numériques des machines agricoles existantes.
- Le développement des cartes thématiques devrait se faire en étroite collaboration avec des spécialistes de terrain. Ces derniers et dernières pourraient également créer eux-mêmes des cartes thématiques, ce qui garantirait en même temps le transfert de connaissances vers les disciplines et les groupes d'utilisateurs et d'utilisatrices concernés.
- Un autre aspect essentiel concerne l'échelle requise pour les cartes thématiques. En prenant l'exemple des besoins en chaulage, on constate qu'une échelle d'environ 1:2 000 offre la plus grande pertinence. La question relative à l'échelle la plus adaptée doit donc toujours être clarifiée lors des discussions sur les exigences pratiques des cartes thématiques.
- La procédure d'élaboration des cartes thématiques est axée sur les besoins. Ceux-ci déterminent également les données qui doivent être relevées lors d'une cartographie 6

des sols — mot-clé « jeu de données minimales (JDM) ». Le JDM doit être conçu de manière à couvrir aussi largement que possible les besoins des différentes cartes thématiques.



Discussion sur le développement des cartes thématiques, groupes 1 et 2

Posters : atelier 1 « Cartes thématiques et produits, portail des sols »

KOBO
CCSols
CCSuolo

Kompetenzzentrum Boden
Centre de compétences sur les sols
Centro di competenze per il suolo

Herzlich Willkommen
zum Workshop
Themenkarten und Produkte, Bodenportal

Ziele

- Themenkarten priorisieren
- Themenkarten weiterentwickeln



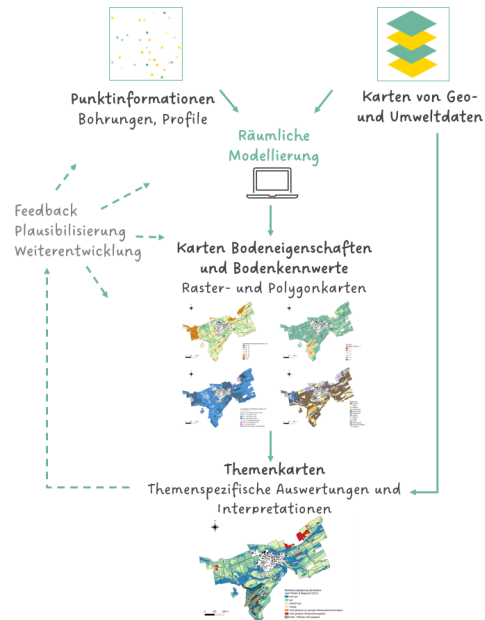
Programm

- 1) Weg zur Themenkarte und Bodenportal (Input)
- 2) Bestehende Themenkarten (Input)
- 3) Wichtige Themenkarten (Diskussionsteil)
- 4) Weiterentwicklungsprozess Themenkarten (Input)
- 5) Weiterentwicklung Themenkarten (Diskussionsteil)

KOBO
CCSols
CCSuolo

Kompetenzzentrum Boden
Centre de compétences sur les sols
Centro di competenze per il suolo

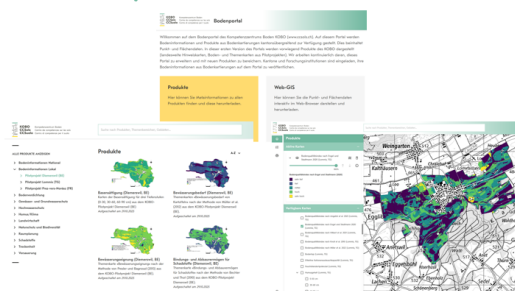
Weg zur Themenkarte



KOBO
CCSols
CCSuolo

Kompetenzzentrum Boden
Centre de compétences sur les sols
Centro di competenze per il suolo

Bodenportal <https://bodendaten.ch>



Zum Start

- Übersicht über Produkte aus den ersten 3 KOBO-Pilotprojekten
- Einige landesweite Karten, Referenzböden und der Kartenviewer
- Themenkarten: Methodendokumentationen

In der Zukunft

- Veröffentlichung neuer Produkte des KOBO
- Bodenportal steht allen offen! Alle sind eingeladen, ihre Bodeninformationen auf dem Portal zu veröffentlichen
- Weiterentwicklung des Bodenportals
- Feedback ist sehr willkommen!

KOBO
CCSols
CCSuolo

Kompetenzzentrum Boden
Centre de compétences sur les sols
Centro di competenze per il suolo

Bestehende Themenkarten

Themenkarte	Quelle	Themengebiet
Bindungs- und Abbaumöglichkeiten für Schadstoffe	Bechler und Tsch 2010	Gewässer- und Grundwasserschutz
Bindungsvermögen für Schwermetalle	DVWK 1988	Gewässer- und Grundwasserschutz
Nährstoffrückhalt gegenüber Sicker- und Abschwemmlüssen	Jäggi et al. 1998	Gewässer- und Grundwasserschutz
Wasserhaushalt (Regulierungsfunktion)	Danner et al. 2003	Hochwasserschutz
Kohlenstoffanreicherungspotenzial	Johannes et al. 2017	Klimaschutz
Kohlenstoffvorrat	Keller et al. 2023	Klimaschutz
Kühlpotenzial	Feldwisch 2016	Klimaschutz
Stickstoffnachlieferungspotenzial	GRUD 2017	Landwirtschaft
Kalkdüngungsbedarf	VDLFA 2000	Landwirtschaft
Kalkungsbedarf	GRUD 2017	Landwirtschaft
Korrekturfaktor Boden bei der Stickstoff-Normdüngung	GRUD 2018	Landwirtschaft
Nährstoffverfügbarkeit (Regulierungsfunktion)	Lehmann et al. 2013	Landwirtschaft
Feuchtstandortpotenzial	Vögel et al. 2022	Naturschutz
Lebensraumfunktion für Mikroorganismen	Oberholzer und Scheid 2007	Naturschutz
Standortpotenzial für Extrempflanzengesellschaften	Siemer et al. 2014	Naturschutz
Trockenstandortpotenzial	Lienhard und Merkli 2009	Naturschutz
Bodenqualitätsindex	Angelini et al. 2023	Raumplanung
Bodenqualitätsindex	Engel und Stadtmann 2020	Raumplanung
Bodenqualitätsindex	Hilbert et al. 2021	Raumplanung
Bodenqualitätsindex	Knoll et al. 2010	Raumplanung
Bodenqualitätsindex	Müller et al. 2022	Raumplanung
Landwirtschaftliche Nutzungseignung NEK-2023	Greiner et al. 2023, Testversion	Raumplanung
Bewässerungseignung	Pressler und Baugnoud 2013	Trockenheit
Potenzielle Bewässerungsbedürftigkeit	Müller et al. 2012	Trockenheit
Säurestatus	Zimmermann 2011	Wald und Forst

Weiterentwicklung von Themenkarten

Eine gute Themenkarte

- ist vorhanden
- deckt den Bedarf einer Zielgruppe ab
- ist verständlich (visuelle Aufbereitung)
- spiegelt die Gegebenheiten im Feld wider (Plausibilisierung)
- stellt eine Entscheidungsgrundlage dar (Handlungsoptionen)

Die Weiterentwicklung und Optimierung von Themenkarten ist ein iterativer Prozess, an dem viele Akteure beteiligt sind!

Unsere Pläne für die Zukunft

- Mehr Zeit für die Plausibilisierung (v.a. in den Pilotprojekten)
- Aktive Kommunikation mit den Zielgruppen aus den unterschiedlichen Themenbereichen (themenspezifische Workshops)
- Feedback-Formular auf unserer Homepage
 - Systematisches Einholen von Feedback zu Themenkarten
 - Abholen von Bedürfnissen

2. Résumé de l'atelier : « Phase d'introduction de la KLABSKA 2026-27 - comment réussir ensemble l'introduction de la KLABSKA en 2026-2027 ? »

Modération

Daniela Marugg, Anina Schmidhauser, Roxane Tuchscheid et Vincent Kern (tous membres de la BFH-HAFL)
Christine Hauert (OFEV)

Objectifs de l'atelier

- Les participant-e-s seront informé-e-s sur la KLABSKA en général et sur son introduction dans les années à venir.
- Les participant-e-s peuvent faire part de leurs besoins concernant l'utilisation de la nouvelle KLABSKA.

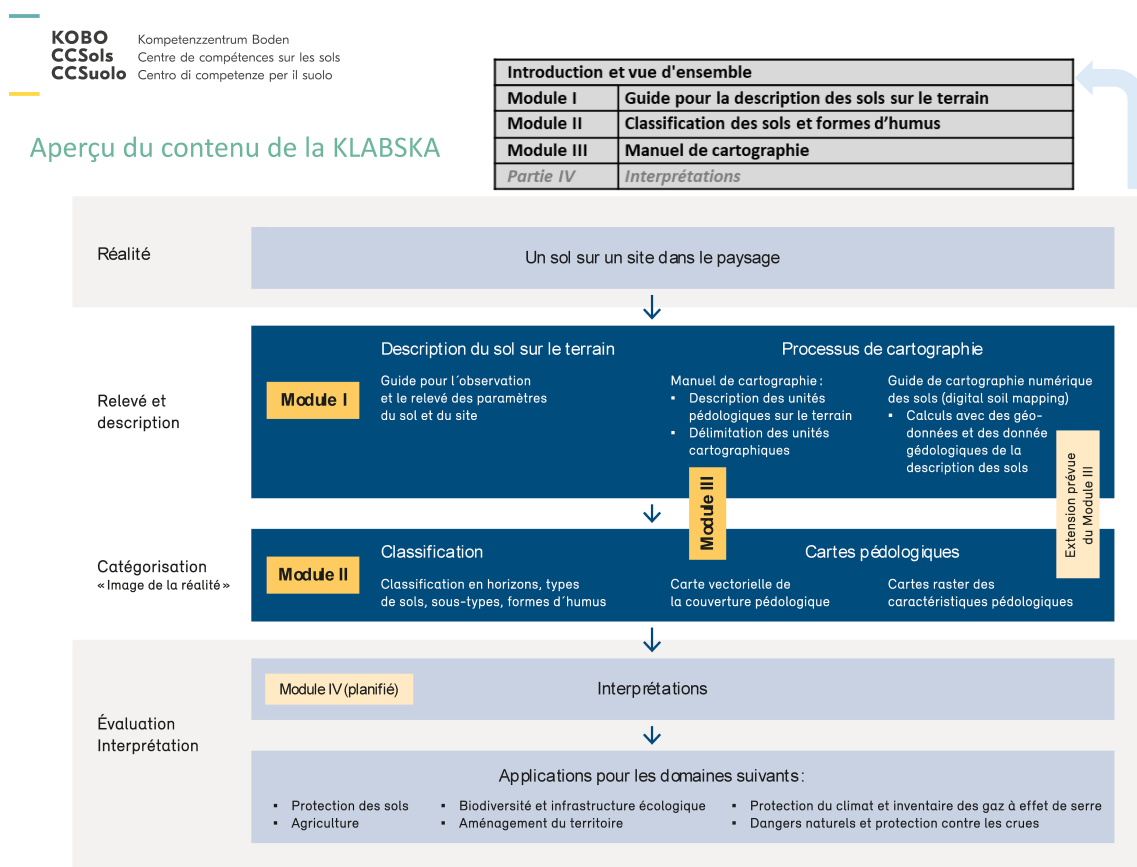
Questions principales

- Quel est l'aperçu général du processus d'introduction de la KLABSKA ?
- À quoi ressemble la stratégie (feuille de route) de la KLABSKA (révision et avenir de son utilisation) entre 2023 et 2030 ?
- Comment réussir la phase d'introduction de la KLABSKA 2026-2028 ?

Déroulement général de l'atelier

Trois posters ont été présentés. Les précisions, observations et questions ont été recueillies par écrit. Les besoins des participant-e-s concernant la phase d'introduction de la KLABSKA ont également été recueillis afin d'identifier les clés du succès et de formuler les mesures à prendre pour que cette phase soit une réussite. Dans la documentation ci-dessous, vous trouverez les réponses à la plupart des questions soulevées lors de l'atelier.

Poster 1 : Contenu de la vue d'ensemble de la KLABSKA



Précisions et observations (Qu'est-ce qui te surprend ? Qu'est-ce qui t'apparaît plus clairement ?)

Il existe une extension du module III relatif au DSM¹ dans le manuel de cartographie. Cela a été mentionné par l'OFEV dans l'introduction et dans la vue d'ensemble de la KLABSKA.

Questions (Qu'est-ce qui n'est pas clair pour toi ?)

Comme annoncé lors de la rencontre, des réponses aux questions posées lors de l'atelier sont disponibles ci-après.

- Ohne weitere Erläuterung ist es unklar, welches Modul für eine Profilaufnahme verwendet werden soll.
- Quelle est la chronologie d'utilisation des trois Modules ?

Réponse

- L'introduction et la vue d'ensemble de la KLABSKA décrivent le déroulement d'un relevé pédologique. Les modules sont, globalement, utilisés dans un ordre croissant, le module III pouvant être utilisé en parallèle avec les modules I et II lors de la cartographie. Les relevés des profils et des sondages sont décrits dans le module I. Le module II explique comment classer les caractéristiques observées au niveau des horizons, des types de sols ou des formes d'humus.

¹ DSM : Digital Soil Mapping

Questions

- Comment intégrer le module III (DSM) dans les méthodes de la CARTO-CH ?
- Es ist unklar, wann die Erweiterung mit DSM kommt und warum sie später erarbeitet wird.
- Comment appliquer le module III concrètement ?
- Wie wird das Modul III konkret angewendet? Inwiefern werden sich die vektorbasierten Bodenkarten ändern?

Réponse

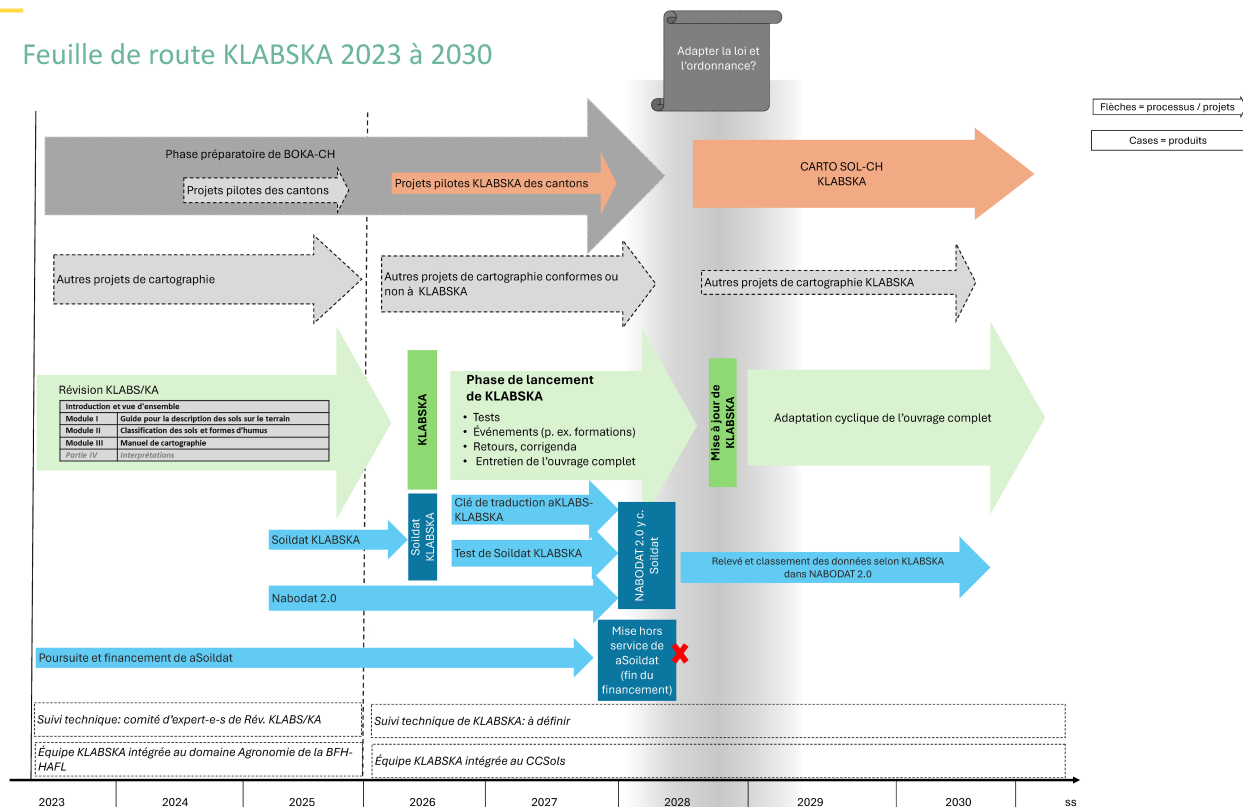
- Dans le cadre du projet de révision, l'élaboration du module III comprenait « uniquement » la mise à jour de la méthodologie appliquée entre 1996 et 2020. Les compléments supplémentaires au module III ont été exclus du mandat et seront intégrés ultérieurement. Ils devraient être intégrés au module III dès la prochaine version révisée de la KLABSKA. L'élaboration et l'utilisation de cartes des sols basées sur des vecteurs resteront pertinentes à l'avenir (en dehors de la Carto-CH) pour les projets de cartographie à petite échelle et ne seront pas complètement remplacées.

Poster 2 : Aperçu chronologique de la KLABSKA 2023 à 2030

KOBO
CCSols
CCSuolo

Kompetenzzentrum Boden
Centre de compétences sur les sols
Centro di competenza per il suolo

Feuille de route KLABSKA 2023 à 2030



Précisions (Qu'est-ce qui te surprend ? Qu'est-ce qui te paraît clair ?)

Il y a un calendrier !
Une adaptation par cycle est prévue.
L'ancien Soildat sera désactivé plus tôt que prévu.
Temporalité des étapes

Questions (Qu'est-ce qui n'est pas clair pour toi ?)

Comme annoncé lors de la rencontre, nous répondons ci-après au mieux aux questions posées lors de l'atelier.

- Ab wann ist KLABSKA verpflichtend?
- Gilt KLABSKA für Erhebungen aller Bodendaten ab 2028?
- Welche Pilotprojekte werden SOILDAT KLABSKA testen?
- Nach welcher Vorgabe muss kartiert werden?

Réponse

- Tant qu'aucune base légale n'impose la saisie des données pédologiques selon l'état actuel de la technique, il appartient aux mandants (par exemple, les cantons) de définir la méthodologie à utiliser pour les relevés pédologiques. La Confédération ne formule que des recommandations concernant la KLABSKA. Au cours de la phase préparatoire de la CARTO-CH, les responsables des projets pilotes sont chargés par l'OFEV de

réaliser les relevés des profils selon la KLABSKA (des relevés parallèles selon la KLABS et la KLABSKA sont également envisageables). L'utilisation de la KLABSKA ne peut être rendue obligatoire pour tous les relevés pédologiques qu'après une adaptation des bases légales. À l'heure actuelle, on ne sait pas encore si et quand une adaptation des bases légales pourra être réalisée.

- Sind ab 2027 tatsächlich alle Fachpersonen mit KLABSKA ausgebildet?
- Wird es möglich sein, die Pedologen und Pedologinnen zeitnah und in kurzer Zeit «umzustellen»?
- Wie wird das Expertenwissen KLABSKA vervielfacht und weitergegeben?
- Est-ce que le temps accordé pour tester la KLABSKA et SOILDAT KLABSKA est assez long ?

Réponse

- L'OFEV et le CCSols sont conscients de ce défi. La rencontre d'aujourd'hui a pour but de recueillir les suggestions et les besoins à ce sujet. Les détails concernant les formations (quelles formations, quand, sous quel format et par qui) sont encore en cours d'élaboration.
La phase d'introduction et de test de la KLABSKA débutera à la mi-2026. Dans un premier temps, la KLABSKA ne sera probablement utilisée que dans le cadre de projets pilotes sélectionnés et, le cas échéant, dans d'autres projets de cartographie. Il n'est ni réaliste ni prévu que tous les spécialistes soient « formé-e-s » et « perfectionné-e-s » à partir de 2027. L'introduction de la KLABSKA devrait prendre plus de temps que la phase préparatoire de la CARTO-CH.

Question

- Wer kann eine Umschulung auf KLABSKA einfordern? -> Thema BBB-BSK

Réponses

- Les formations de perfectionnement devraient être limitées en 2026 aux personnes participant à des projets pilotes. À partir de 2027, d'autres offres sont prévues pour un plus large éventail de personnes. La prochaine version du CAS Cartographie des sols sera basée sur la KLABSKA.
- L'application de la KLABSKA dans le cadre de l'exécution de la protection des sols est possible. Il est prévu d'élaborer une proposition de procédure à partir de mi-2026 en collaboration avec des spécialistes (CCSols, OFEV, SSP/BGS, etc.).

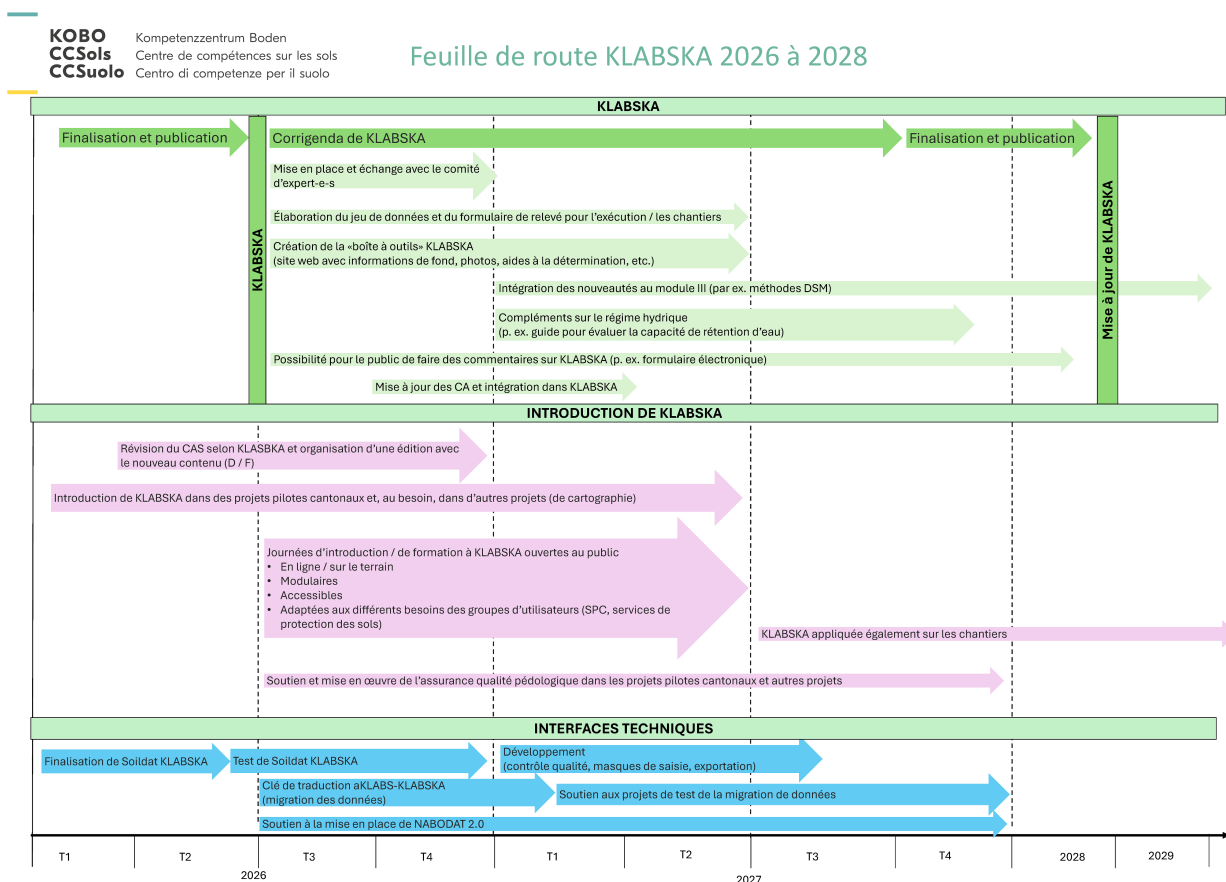
Questions

- Besoin d'une base légale pour certains cantons pour démarrer. Loi et ordonnance doivent être obligatoirement adaptées avant. Sans Adaptation de la LPE ou autres, pas de CARTO-CH ?
- Was passiert, wenn die Finanzierung der BOKA-CH doch nicht kommt?

Réponse

- Une adaptation de la base juridique est en tout cas judicieuse, même si le financement de la CARTO-CH n'aboutit pas. Dans ce cas, la réalisation de projets de cartographie continuera de dépendre des possibilités financières des cantons. Les cartographies des sols offrent en tout cas une forte valeur ajoutée et diverses possibilités d'application.

Poster 3 : Introduction de la KLABSKA de 2026 à 2028



Précisions (Qu'est-ce qui te surprend ? Qu'est-ce qui te paraît clair ?)

La description des sols (module I) doit être disponible avant le début de la phase d'introduction.

Tout le monde ne peut pas commencer tout de suite

Une année pour former tout le monde, c'est trop court

Questions (Qu'est-ce qui n'est pas clair pour toi ?)

Comme annoncé lors de la rencontre, nous répondons ci-après au mieux aux questions posées lors de l'atelier.

- Einführungsphase und Zuständigkeiten (BAFU/ KOBO) sind generell unklar.

Questions

- Oui, c'est le cas pour tout le monde. Une communication claire pendant la phase d'introduction est donc d'autant plus difficile. Le CCSols et l'OFEV se concertent régulièrement et communiquent par différents canaux (cette rencontre du CCSols, newsletter du CCSols, manifestations OFEV, colloque SSP/BGS, manifestations DTAP, etc.).
- Le passage à la KLABSKA se fera progressivement. Il y aura donc une phase pendant laquelle les deux systèmes seront utilisés, comme cela a été le cas lors des transitions précédentes. Comme décrit ci-dessus, seul un ajustement juridique permettra une transition plus claire dans le temps. Pour toute question, veuillez vous adresser à l'OFEV, section Sols.

Question

- Schnittstelle Felddaten NABODAT mit Erfassungsvorlagen? Gibt es analoge und digitale Aufnahmeformulare?

Réponses

- Des modèles de saisie analogiques et numériques seront disponibles. À partir de mi-2026, des fiches de terrain seront mises à disposition dans les annexes de la KLABSKA (anciennement fiche de profil). SOILDAT KLABSKA proposera des masques de saisie prédéfinis.
- Soildat KLABSKA sera disponible pour le relevé des données à partir de mi-2026 environ. La gestion des données dans NABODAT ne sera possible qu'à partir de 2028 (estimation), car elle ne pourra être mise en œuvre qu'avec la nouvelle version (projet NABODAT 2.0).

Question

- Wie gross ist die Abweichung zwischen aKLABS und KLABSKA?

Réponse

- Des tableaux de conversion sont élaborés. La différence ne peut être expliquée en détail ici.

Question

- Was beinhaltet der Minimale Datensatz?

Réponse

- Le module I (guide) contient une recommandation concernant les jeux de données de base pour les profils, les sondages et les unités de sol. Les jeux de données de base ont été élaborés par l'équipe KLABSKA et l'OFEV en collaboration avec les cantons et ont une valeur de recommandation.

Questions

- Wann finden Schulungen statt?
- Wie gross ist der zeitliche und finanzielle Aufwand für Schulungen?
- Wer bezahlt die Schulungen?
- Werden Inhalte der Schulungen öffentlich zugänglich sein und wo erhält man Unterstützung für die Umstellung?
- Wo und bei wem können Fragen zu KLABSKA platziert werden?

Réponse

- Les détails concernant les formations (quelles formations, quand, sous quel format et par qui seront-elles proposées) sont encore en cours d'élaboration (voir ci-dessus). Il n'est pas encore certain que des formations puissent être proposées gratuitement. Dans d'autres domaines environnementaux, il est important de constater que les formations ne sont pas proposées gratuitement (exemple : sites contaminés).
- La KLABSKA sera accessible au public et servira de base aux formations. Une adresse e-mail sera mise en place afin de signaler les erreurs ou les imprécisions relatives à la KLABSKA.

Contributions à la solution :

Quelles mesures et quels facteurs de réussite sont importants pour que la KLABSKA puisse être introduite et appliquée avec succès ?

Les participant-e-s ont répertorié les mesures et les facteurs de réussite nécessaires à une mise en place réussie de la KLABSKA. Cette liste correspond à une compilation. Lors de l'atelier, il n'a pas été possible de discuter plus en détail de leur faisabilité et de leur priorité. Cela devra être fait après l'atelier.

Formations

Tous les participant-e-s à l'atelier s'accordent à dire que l'OFEV et le CCSols doivent proposer un cadre d'apprentissage adapté aux différents niveaux de connaissance pédologique et permettant une bonne initiation à la KLABSKA.

Sont exigés :

- Communication anticipée des formations
- Événements d'une à deux journées
- Multilingue
- Organisé dans différentes zones pédologiques / régions
- Organisé plusieurs fois par an
- Offres avec un niveau de complexité technique progressif
- Offres sous différents formats (apports théoriques le matin et exercices pratiques l'après-midi, tutoriels, événement en ligne, avec des documents adaptés).
- Formations pour SPSC

La conception et la mise en œuvre des formations doivent être coordonnées avec les universités et les écoles supérieures et les synergies doivent être exploitées.

Communication

L'OFEV et le CCSols sont tenus de communiquer clairement concernant la phase d'introduction et les formations. Voici quelques idées à ce sujet :

- Fiches d'information KLABSKA concises et compréhensibles, par exemple sur l'hydromorphie
- Interlocuteurs et partenaires clairement identifiés
- Hotline KLABSKA ou adresse e-mail pour toutes les questions et incertitudes pendant la phase d'introduction

Outils

Les outils suivants sont sollicités dans les plus brefs délais :

- Infrastructure numérique permettant la saisie et la sauvegarde des données KLABSKA (SOILDAT KLABSKA, NABODAT 2.0)
- Possibilités de s'exercer dans des profils, les cantons pouvant apporter leur aide pour l'ouverture des profils
- Aide à la conversion (aKLABS — KLABSKA)
- Profils de calibration / profils de référence.

Bases juridiques

Les cantons et l'OFEV veillent à ce que les directives soient claires : les lois, les ordonnances et les concepts de protection des sols doivent réglementer de manière uniforme les cas dans lesquels l'application de la KLABSKA est obligatoire. La Confédération et les cantons s'accordent sur l'introduction de la KLABSKA dans les projets.

3. Résumé de l'atelier : « Soutien numérique des travaux de terrain : outils de terrain »

Modération

Thorsten Behrens, Urs Grob et Maxime Siegenthaler (tous membres du CCSols)
Alessandra Musso (myx GmbH)

Questions principales

- Dans le cadre du travail de terrain, où se trouve le plus grand potentiel d'optimisation en termes de coûts et d'efficacité ?
- Dans le cadre du travail de terrain, où se situe le plus grand potentiel d'optimisation en ce qui concerne les cartes des sols réalisées ?
- Comment les outils numériques de terrain peuvent-ils contribuer à améliorer l'efficacité, la qualité et la cohérence de la cartographie des sols ?
- Comment envisagez-vous la mise en œuvre pratique de tels outils dans votre travail quotidien ? Que faut-il pour cela : documentation, instructions, formation, assistance, infrastructure technique ?
- Quelles fonctions ou quels outils supplémentaires souhaiteriez-vous avoir pour rendre votre travail sur le terrain encore plus efficace ?

Le débat : systématique contre-expertise

La cartographie des sols à l'échelle nationale est confrontée à un dilemme : la cartographie intensive classique est trop coûteuse et prend trop de temps, tandis que la cartographie extensive ne répond pas aux exigences. Le processus hiérarchique du CCSols (H3 → H1 → H2) combine une saisie systématique des données et une expertise pédologique :

- « H3 » désigne les échantillonnages mécaniques réalisés pour prélever des échantillons pédologiques destinés aux analyses spectroscopiques en laboratoire.
- « H1 » désigne les profils avec description pédologique.
- « H2 » désigne les sondages manuels/mécaniques avec description pédologique.

Les cartes de propriétés des sols (BEK, en DE) réalisées à partir des échantillonnages mécaniques et de la spectroscopie permettent d'avoir une « vision radiographique » du sous-sol. Les outils numériques de terrain rendent ces informations exploitables et facilitent le travail des cartographes.

Questions essentielles concernant le déroulement

La discussion s'est concentrée sur la faisabilité du processus hiérarchique. La question a été de savoir si H3 et H2 pouvaient être combinés afin d'éviter, par exemple, les passages multiples. D'autres questions ont été posées :

- Comment les sites de sondage sont-ils répartis ?
- Comment la répartition des profondeurs d'échantillonnage sont-elles établies sans connaître les limites horizontales ?
- Le prélèvement mécanique d'échantillons présente-t-il des avantages financiers ?

La nécessité de la phase H1 a été prise en compte, tout comme la gestion de l'hétérogénéité dans H2 et les critères pour la saisie des polygones.

Expériences pratiques : trouver l'équilibre

Alessandra Musso (myx GmbH) a fait part de son expérience vécue dans le cadre du projet pilote mené à Schaffhouse. Les BEK se sont révélés précieux pour la compréhension du paysage (« Gamechanger »). Dans le même temps, un défi est apparu : avec la réduction des sondages et l'accent mis sur le numérique, il y a un risque que l'attention des cartographes se détourne du terrain pour se concentrer sur la tablette. Il faut davantage de routine et d'expérience pour pouvoir utiliser tous les outils de manière optimale.

Au premier plan : les pédologues et leur expertise

L'expertise pédologique reste au premier plan. Les outils numériques ne visent pas à remplacer les cartographes, mais à les aider à utiliser leurs connaissances spécialisées de manière plus ciblée et plus efficace. Grâce aux BEK, à Soildat Live, aux outils Status Tools et aux données SIG supplémentaires, les pédologues peuvent se concentrer pleinement sur l'interprétation spécialisée. Le domaine professionnel doit rester attractif : le travail sur le terrain et l'évaluation pédologique conservent leur importance centrale, mais sont soutenus par des outils numériques.

Remédier aux lacunes : ce qu'il faut faire maintenant

Pour réussir la mise en place de cette nouvelle méthode de travail, il faudrait idéalement :

- Instructions et documentation claires : spécifiques au projet, compréhensibles et pratiques
- Formations complètes : cours d'introduction, ateliers et journées sur le terrain
- Structures d'assistance : aide au dépannage et interlocuteurs en cas de problèmes
- Collaboration étroite : pour échanger des expériences, optimiser les processus et tester différentes conditions-cadres

Les participant-e-s ont souligné que trop d'informations non filtrées peuvent semer la confusion. Il faut de l'expérience pour décider quels outils utiliser à quelles étapes du travail.

Perspectives

Le déroulement idéal du projet doit d'abord être mis en œuvre dans son intégralité dans le cadre d'un projet pilote à grande échelle. Sur la base des précieux retours d'expérience recueillis jusqu'à présent, les nouveaux outils numériques doivent ensuite être implémentés et utilisés de manière optimale. Dans ce contexte, il ne faut pas oublier qu'outre les outils numériques, l'introduction de la nouvelle classification des sols (KLABSKA version 1.0) représente également un défi majeur. Ces deux éléments – nouvelle méthode de travail et nouvelle classification – nécessitent une formation et un accompagnement approfondis.

Les expériences acquises sont continuellement intégrées dans le développement des outils, des offres de formation et de la documentation.

Le CCSols apprécie les idées, les critiques et les collaborations : info@ccsols.ch

Conclusion principale de l'atelier

Une mise en œuvre réussie de la numérisation ne signifie pas remplacer les pédologues par des outils, mais renforcer leur expertise de manière ciblée. La question n'est pas « qualité ou efficacité », mais comment la systématisation et les connaissances pédologiques peuvent se renforcer mutuellement.

Posters : atelier « Soutien numérique des travaux de terrain : outils de terrain »

KOBO Kompetenzzentrum Boden
CCSols Centre de compétences sur les sols
CCSuolo Centro di competenze per il suolo

Systematik trifft Expertise

Das Dilemma der klassischen Kartierung

- zu langsam/teuer
- versus
- zu grob/unsystematisch

Ein hierarchischer Ansatz

H3-Konzeptphase
2-3 Standorte / 1 ha

- ❖ Maschinelle Bohrungen
- ❖ Spektroskopie (Labor)
- ❖ 5 % Nasschemie

Produkt:
Bodeneigenschaftskarten

→ Neue Grundlagen

H1-Profilphase
3-5 Profile / 100 ha

- ❖ Vollständige Aufnahme
- ❖ Bodenchemie/-physik

Pedologie:
Vollständig (Punkt)

→ Eichung

H2-Kartierphase
1 Standort / 1 ha

- ❖ Pedologie-Bohrungen
- ❖ Reduzierter MDS
- ❖ Mit digitalen Tools

Pedologie:
Reduziert (Fläche)

→ Übertragung

Ein neuer Blick in den Boden

Bodeneigenschaftskarten (pH, Kalk, Textur, SOC in 3-4 Tiefenstufen) sind vor der Kartierphase verfügbar:

- ❖ Wesentlich besseres Landschafts- und Prozessverständnis
- ❖ Erfassung der Verbreitungssystematik der Böden
- ❖ Liefert Vorab-Generalisierung

„So sollten die Kartierenden versuchen, in ähnlichen Lagen auf gleichem Ausgangsmaterial die gleichen Böden zu kartieren und sich nicht durch lokal geringe Bodenunterschiede oder durch Bohrungen in Übergangsbereichen verunsichern zu lassen.“

Schriftvorlage der FAL [D4], 1997

Schweizweit engagiert für eine wertvolle Ressource

KOBO Kompetenzzentrum Boden
CCSols Centre de compétences sur les sols
CCSuolo Centro di competenze per il suolo

Digitale Tools: "Erweiterte Sinne"

Hilfsmittel für die Kartierarbeit

Klassische Kartierung

Was er/sie sieht:

- ✓ Landschaft, Topographie, Vegetation
- ✓ Bohrung: 0-100 cm Tiefe
- ✓ Eigene Erfahrung

Was er/sie nicht sieht:

- ✗ Was ist 50 m weiter?
- ✗ Wie sieht der Boden im Untergrund aus?
- ✗ Konsistenz mit Nachbargebieten?

Kartierung mit digitalen Tools

Was er/sie zusätzlich sieht:

- ✓ BEK: "Röntgenblick" in Untergrund
- ✓ Live-Sync: Was haben Kolleg:innen kartiert?
- ✓ Spezielle Datengrundlagen: Lage im Relief (Hangneigung, etc.)

Wobei es hilft:

- ✓ Landschaftsverständnis
- ✓ Fokus auf pedologische Expertise
- ✓ Effizienz und Qualität

Die 6 digitalen KOBO-Feldtools im Überblick

1. STATUS-TOOL

Organization: Wer ist wo? Was ist offen? Live-Sync, Übersicht, Anzeigensystem

2. SOILDAT-LIVE

Echtzeit-Visualisierung aller Bodendaten (pH, Kalk, Textur) Pedologie-Support, Polygone

3. BEK-KARTEN

Bodeneigenschaften (pH, Kalk, Textur) Pedologie-Support, Polygone

4. POLYGON-ERFASSUNG

Flächen im Feld zeichnen Freihand/Stützpunkte, > 0.25 ha

5. LAGE IM RELIEF

Hangneigung, Exposition Zeichnen von Polygonen

Der entscheidende Unterschied

- ❖ Digitale Schnittstellen und Daten machen pedologische Arbeit einfacher und reproduzierbar
- ❖ Die digitalen Feldtools sind Werkzeuge für effiziente, qualitätsgesicherte Kartierung

Alle Tools arbeiten zusammen - Die Pedologie bleibt im Zentrum

Schweizweit engagiert für eine wertvolle Ressource

KOBO Kompetenzzentrum Boden
CCSols Centre de compétences sur les sols
CCSuolo Centro di competenze per il suolo

Ausblick BOKA-CH

Hintergrund: Skalierungseffekte der neuen Arbeitsweise

Kosten-Qualitäts-Spektrum der Bodenkartierung

Wo steht welcher Ansatz? Was ist der optimale Kompromiss?

Die Frage ist nicht "Qualität oder Effizienz", sondern "Wie viel Qualität können wir uns bei gegebenem Budget leisten?"

Der Mehrwert der neuen Arbeitsweise

- ❖ Viel mehr präzise Labordaten
- ❖ Bodeneigenschaftskarten
- ❖ KLABSKA Version 1.0
- ❖ Systematisierung
- ❖ Einheitliche QS

Der Weg: Ausbildung

- ❖ KLABSKA Version 1.0
- ❖ Klassifikation
- ❖ Leitfaden
- ❖ Profilsprache
- ❖ Umsetzung in der Flächenkartierung
- ❖ Feldtools
- ❖ Pedologische Bewertung der Bodeneigenschaftskarten
- ❖ Umgang mit den GIS-Tools
- ❖ Solidat-Live
- ❖ Status
- ❖ Polygon

Gefässe:

- ❖ Workshops
- ❖ Feldtage
- ❖ Pilotprojekte
- ❖ Ideensammlung

info@ccsols.ch

Schweizweit engagiert für eine wertvolle Ressource

KOBO Kompetenzzentrum Boden
CCSols Centre de compétences sur les sols
CCSuolo Centro di competenze per il suolo

Ausblick BOKA-CH

Let's work together

Feldtools: Ideen, Fragen, Anregungen, Kritik, Support, Zusammenarbeit, Ausbildung, ...

- Optimierungspotenzial im Hinblick auf Kosten und Effizienz
- Optimierungspotenzial im Hinblick auf die Qualität der resultierenden Bodenkarten
- Verbesserung von Effizienz, Qualität und Einheitlichkeit von Bodenkartierungen
- Implementierung neuer Tools: Was braucht es dafür: Dokumentationen, Anleitungen, Schulung, Support, technische Infrastruktur?
- Welche zusätzlichen Funktionen oder Tools würden Sie sich wünschen?

Schweizweit engagiert für eine wertvolle Ressource

KOBO
CCSols
CCSuolo

Kompetenzzentrum Boden
Centre de compétences sur les sols
Centro di competenze per il suolo

Erfahrungen im Feld

Alessandra Musso, myx GmbH
• Kantonales Pilotprojekt Schaffhausen

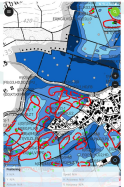
Ausrüstung - leicht und kompakt





Visualisierung Informationsgrundlagen

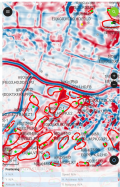
Bodeneigenschaftskarten
Kohlenstoff Textur




Die Informationsgrundlagen waren hilfreich für das Landschaftsverständnis, da sie Flächen- und Tiefeninformationen bereitstellten. Die Option zur Individualisierung des QField Projekts wäre hilfreich.

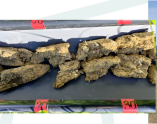
Einbindung eigener Daten

Notizen vom Eichtag Topographic Position index

Kopf in der Landschaft oder im Tablett?

Anders als in einer klassischen Polygonkartierung setzt man sich viel weniger mit der Landschaft auseinander. Subtile Veränderungen werden ausser Acht gelassen und man fokussiert seine Aufmerksamkeit auf einzelne Bohrungen, die weit auseinanderliegen.


Grosse Flächen, wenige Bohrungen

Mehr Aufmerksamkeit in einzelne Bohrung

Extremstandorte und Besonderheiten

Was fehlte uns? Die Lücke zwischen den Entwicklern/Modellieren und den Feldpedologen/-innen muss überbrückt werden. Es braucht klare Anweisungen, Anleitungen und Hinweise für Troubleshooting. Die Feldleute müssen (projektspezifisch) verstehen, was hinter den Bodeneigenschaftskarten steckt und wie sie als Tools einsetzbar sind. Das Ziel der Arbeit der Feldleute muss klar definiert sein.

Schweizweit engagiert für eine wertvolle Ressource

21

4. Résumé de l'atelier : « Rôles des acteurs et des actrices dans les projets de cartographie des sols »

Modération

Barbara Karlen, Emilie Carrera et Fabrice Wulschleger (tous membres du CCSols)

Aperçu de l'atelier

La réussite d'un projet de cartographie des sols repose sur la participation des différents acteurs et actrices. Il est essentiel de définir clairement les rôles, d'organiser le projet en tenant compte des conditions-cadres cantonales et d'assurer une communication détaillée. L'atelier abordera ces thèmes en examinant les expériences tirées des projets pilotes réalisés jusqu'à présent et en discutant des étapes futures.

Questions principales

- Quel rôle joue ces acteurs et actrices (Confédération, cantons, bureaux d'ingénieurs, CCSols) ?
- Quels autres acteurs ou actrices sont également impliqué-e-s et comment doivent-ils ou elles être associé-e-s au projet ?
- De quelle façon devraient être répartis les rôles pour que la cartographie des sols se déroule de la manière la plus efficace possible ?
- Comment peut-on garantir une communication transparente et un échange de connaissances ?

À la fin de l'atelier

Les différents acteurs et actrices ont répertorié et attribué les tâches, les responsabilités et les compétences sur différentes cartes (voir compte rendu photographique).

Cartes roses = canton

Cartes vertes = Confédération

Cartes jaunes = bureau d'études

Cartes orange = autres, par exemple Hautes écoles, associations et CCSols

Résumé des discussions

Les points abordés les plus importants sont exposés ci-dessous :

- Il faut une base légale à l'échelle nationale pour la cartographie des sols afin que tous les cantons la réalisent.
- Le financement entre la Confédération et les cantons ainsi qu'entre les cantons doit être clarifié.
- Les rôles doivent être clarifiés :
 - Qui a quelles tâches,
 - Qui est responsable de quoi,
 - Qui a quelles compétences.
- Les rôles des acteurs et actrices doivent être clarifiés dans un manuel de projet.

Il existe un chevauchement des rôles entre les cantons et les bureaux d'ingénieurs en ce qui concerne la carte conceptuelle, la numérisation et le contrôle qualité.

Il existe un autre chevauchement des rôles entre les bureaux d'ingénieurs, la Confédération, le CCSols et les cantons en ce qui concerne la création de cartes et la communication avec les propriétaires.

Résumé du compte rendu photographique de l'atelier « Rôles des acteurs et actrices dans un projet de cartographie des sols »

- Canton,
- Confédération,
- Bureau d'ingénieurs
- Autres (Hautes écoles, ONG, CCSols).

Un rôle a été décrit comme suit : il s'agit de la somme de toutes les attentes envers une personne, définies par ses tâches, ses responsabilités et ses compétences.

Les participant-e-s ont réparti leur rôle dans ces trois domaines et l'ont annoté sous forme de mots-clés sur des Post-its.

Les **tâches** mentionnées ont été résumées ci-dessous en fonction des acteurs et actrices concerné-e-s :

Canton	Confédération	Bureaux d'ingénieurs	Autres
• Conseil sous l'angle des autorités • Communication avec les propriétaires et les exploitant-e-s • Communication résultats-utilisateurs, grand public • Coordination et échange entre les parties prenantes et les cartographes • Formation	• Financement & administration • Création des conditions préalables (légal, financières) • Mandants • Préparation de la CARTO-CH (organisationnelle, financière, juridique) • Gestion de tous les projets pilotes • Par projet individuel : esquisse, offre, contrat, contrôle de gestion, assistance spécialisée	• Formation initiale et continue • Représentation des intérêts de l'agriculture / des propriétaires fonciers • Communication avec les mandants et les participant-e-s au projet	• Formation initiale / continue • Interface- coordination, communication et passerelle entre la science et le travail pratique (terrain) • Création et entretien d'un réseau • Lancement de projets pilotes
• Hiérarchisation des priorités • Garantir le bon déroulement de la cartographie (calendrier, objectif) • Définir des objectifs et stratégies • Définition enjeux et livrables • Financement & administration (mandats). • Définition : zone, but et cahier des charges, offres		• Gestion de projet : organisation, pilotage du processus, délais, supervision de la cartographie, coordination interne, communication • Finances, délais • Gestion financière du budget du projet • Planification des capacités de l'équipe de cartographie, répartition des tâches	• Définir le périmètre, les objectifs- • Etudes préalables, données à disposition et à récolter • Elaboration des données • Choisir les méthodes à utiliser • Planification des campagnes de collecte de données (terrain) • Définition de l'étendue de la cartographie • Gestion des cantons

• Carte conceptuelle/ Concept d'échantillonnage pour définir les sondages/profils • Données SIG du sous-sol • Collecte + valorisation des données existantes			Base pédologique, DSM Réunir les données de base Traitement des géo-informations Préparation du concept d'échantillonnage
• Relever des données, profils, descriptions (terrain) + Contrôle qualité • Analyses des échantillons (labo) • Stockage des données dans une base de données		• Recensement des sols, relevé de données • Mise en œuvre sur le terrain • Contrôle qualité interne des données pédologiques • Contrôle qualité des stagiaires externes	• Collecte de données (terrain) • Contrôle qualité • Saisie des données dans NABODAT • Stockage des données
• Diffusion des cartographies • Cartes (thématiques) • Rapport du projet		• Création de cartes des sols	• Résultats / Base permettant de répondre à des questions spécialisées • Interprétation des données • Etablissement des cartes utilisables en pratique ○ Information ○ Formation ○ Sensibilisation • Diffusion des résultats • Mise à disposition des données
• Garantie d'une mise en œuvre conforme à la législation de la Protection des sols		• Concept de protection des sols, SPSC, réalisation • Planification de la valorisation des sols	

• Évaluation des projets sur la surveillance des sols			
---	--	--	--

Les **responsabilités** énoncées ci-dessous sont résumées en fonction des acteurs et actrices concerné-e-s :

Canton	Confédération	Bureaux d'ingénieurs	Autres
- Conseil - Communication - Représentation du groupe cible - Diffusion de la cartographie - Formation - Communication avec les propriétaires et les exploitant-e-s	- Diffusion de la cartographie - Communication résultats-utilisateurs, grand public	- Responsabilité quant au contenu - Expérience en pédologie, rester à jour - Formation - Communication avec les propriétaires et les exploitant-e-s	- Communication et coordination correctes - Communiquer la pertinence du sujet, soutenir et responsabiliser les acteurs et actrices - Formation - Communication résultats-utilisateurs, grand public - Coordination
- Mandant - Coordination générale - Choix de la zone - Définition des enjeux et des livrables - Choix du mandataire, appels d'offres - Définition des objectifs et stratégie - Etablissement cartographie - Financement & administration - Définition concept de détail + offres - Définition : zone, but et cahier des charges - Planification du projet	- Direction de tous les projets pilotes au sein du groupe "CARTO-CH" - Pilotage et mise en œuvre - Processus structuré : sur le plan organisationnel, financier et communicationnel - Etablissement cartographie - Financement & administration - Définition concept de détail + offres - Définition : zone, but et cahier des charges	- Formuler des mesures appropriées - Recommandation correcte au maître d'ouvrage - Mise en œuvre, organisation du personnel, respect des normes de qualité - Choisir les méthodes à utiliser	- Gestion de projet, cartographie CQ - Définir et contrôler les exigences en matière de qualité - Nouvelle méthode efficace, processus clair, travail fonctionnel - Définition : zone, but et cahier des charges - Définir le financement

- Collecte des données existantes - Valorisation des données existantes		- Collecte des données existantes - Valorisation des données existantes	- Collecte des données existantes - Valorisation des données existantes - Données SID du sous-sol - Carte conceptuelle/ Concept d'échantillonnage pour définir les sondages/profils - Fournir un concept d'échantillonnage - Contrôle qualité
Stockage des données	- Travail de terrain - Contrôle qualité - Stockage des données	- Collectes des données (terrain) - Analyses des échantillons	- Saisir les données de manière correcte et efficace - Bon flux de travail, contrôle qualité
- Cartes (thématiques) - Rapport du projet		- Interprétation des données - Réalisation des cartes - Cartes (thématiques) - Rapport du projet - Valorisation/diffusion des résultats	- Mettre les connaissances à disposition de manière adaptée au groupe cible, travailler de manière correcte et méthodique - Préparation des données pour le public - Réalisation des cartes - Cartes (thématiques) - Rapport du projet
Répondre aux besoins en matière d'exécution		Résultats conformes aux exigences	

Les **compétences** mentionnées sont résumées ci-dessous en fonction des acteurs et des actrices concerné-e-s :

Canton	Confédération	Bureaux d'ingénieurs	Autres
• Médiation • Diplomatie • Communication • Contexte scientifique • Connaissance des problématiques touchant le sol	• Force de persuasion • Communication avec les parties prenantes • Connaissance des problématiques touchant le sol • Outils de communication + marketing	• Pragmatisme • Professionnel, technique • Organisation	• Grande expertise/expérience en pédologie • Transfert de connaissances aux cartographes • Visionnaire, bricoleur, ingénieur, connaissances très, très étendues • Communication, transmission des connaissances, la priorité technique et l'exactitude • Connaissances, maîtrise des SIG, multilinguisme, patience, pensée itérative • Coordination avec les propriétaires des données • Point de contact • Traiter des contenus complexes en fonction du groupe cible : communication, connaissances spécialisées, connaissances des acteurs et actrices • Formation des cartographes • Communication & valorisation • Lien entre les différents acteurs et actrices. • Outils de communication + marketing

• Coordination • Mise en œuvre/évaluation au niveau administratif • Identifier les besoins • Définir des objectifs • Infrastructure • Administration et fonction d'autorité • Gestion des pédologues	• Oui/Non • Financement • Administration technique • Conception des processus • Administration et fonction d'autorité		• Gestion de projet • Vision générale de la stratégie • Administration • Gestion des pédologues
• SIG • Géoportail	• SIG • Géoportail	• SIG	• DSM • Vérification des normes relatives au modèle de données • SIG, géomatique • Modélisation •
• Technique (pédologue + agronome) • Pédologie, vue d'ensemble & synthèse	• Technique (pédologue + agronome)	• Technique • Description des sols • Connaissances et expérience • Pédologie de terrain, traitement des données • Procédure de relevé, expérience du terrain • Mener des analyses • Pédologie, vue d'ensemble & synthèse	• Centre de services NABODAT • Outils de terrain • Technique (pédologue + agronome) • KLABSKA • Compétence pédologie
		• Création de cartes des sols	• Modélisation

Centre de compétences sur les sols

BFH-HAFL

Länggasse 85 3052 Zollikofen

info@ccsols.ch ccsols.ch