

# Les cartes des sols en Suisse

L.F. BONNARD<sup>(1)</sup>

## RESUME

En Suisse, les cartes pédologiques sont levées à plusieurs échelles, du 1/2 000 au 1/300 000. La plupart de ces cartes sont levées par la Station Fédérale de Zurich-Reckenholz. Leur objectif est de fournir des informations pour des projets agricoles, drainage, irrigation, amélioration foncière, épandage de boues... Le relief, l'hydrologie et la profondeur des sols sont les caractères principaux pris en compte pour la légende. Des développements informatiques sont prévus.

## PEDOLOGICAL MAP OF SWITZERLAND

*In Switzerland there are many soil maps with different scales, from 1/2 000 to 1/300 000. Most of them are made by the Swiss Federal Research Station for Agronomy Zurich-Reckenholz, as contributions to agricultural projects such as drainages, consolidation of land and also for soil erosion and protection of ground water. The soils are presented based on hydrology and depth, further on soil types. In the future the maps will be more and more developed with support of the electronic media.*

## I. ETAT ACTUEL

Il existe en Suisse de nombreuses cartes pédologiques à des échelles variant du 1/2 000 (régional) au 1/300 000 (national). Certaines sont signées d'Instituts universitaires ou d'Ecoles polytechniques, d'offices cantonaux, plus rarement de bureaux privés. Cependant, la majorité d'entre elles sont le fait de la Station fédérale de recherches agronomiques de Zurich-Reckenholz (FAP). Cette dernière exécute depuis une vingtaine d'années toute une série de cartographies des sols allant des études de détail (1/2 000 - 1/10 000) aux cartes de synthèse (1/300 000) en passant par le lever systématique des feuilles de la carte nationale au 1/25 000 dont 9 feuilles sont publiées à ce jour (voir fig. 1 ; SSP 1985/1, BONNARD, MULLER, ZIHLMANN, 1988).

## II. LES CARTES DE DETAIL

Elles sont au nombre de plusieurs centaines (SSP 1985/2), et portent chacune sur quelques centaines d'hectares. Elles sont exécutées à la demande de collectivités publiques. Leur objectif est de fournir des informations sur les sols lors d'améliorations foncières, pour la délimitation des surfaces d'assolement et dans la problématique des boues d'épuration. Les cartes doivent être à même de fournir des jugements sur l'aptitude et la qualité agricole des terres et de prévoir le comportement des sols face aux drainages, à l'irrigation et à l'épandage des engrais liquides. Leur grande échelle (les levés se font en général sur plans cadastraux ou photos aériennes à l'échelle du 1/1 000 ou 1/5 000) conditionnée par la précision des résultats recherchés et permettant un découpage fin de la couverture pédologique, fait ressortir les petites variations de paramètres pédologiques, en particulier de ceux utiles au praticien (granulométries, profondeur, perméabilité, entre autres).

Le document élaboré à partir des données de terrain et généralement réduit sans généralisation au 1/5 000 ou au 1/10 000 est la *carte des sols*. Le mode de présentation des unités y obéit à la fois à une vision hydrocinétique du sol et à une optique agricole : le régime en eau (ou hydrologie) détermine les grandes

catégories de la légende (normalement drainé, à nappe, etc.) qui sont représentées par des couleurs ; les sub-divisiones sont fondées sur la profondeur du sol et ressortent par des nuances dans la teinte du régime en eau. Un code abrégé résume la dénomination du sol explicitée en légende avec l'énumération des propriétés non contenues dans l'appellation du sol (p. ex. sol brun diffus, peu pierreux, limono-argileux).

La carte des sols sert généralement de base pour dresser des cartes « dérivées » ou thématiques prenant en compte certaines caractéristiques intégrées dans une fonction spécifique : c'est par exemple le cas de la carte des aptitudes agricoles dans laquelle les caractéristiques triées : régime hydrique, profondeur, granulométrie de la couche arable et relief, sont analysées en fonction de leur rôle plus ou moins favorable vis-à-vis de différents systèmes cultureux. Il en résulte des classes d'aptitude apparaissant sur la carte par des teintes différentes.

### III. LES CARTES A MOYENNE ECHELLE (1/25 000)

Ces cartes répondent au souci d'une connaissance des sols sur le plan national, mais aussi aux besoins de la planification régionale, notamment en matière de conservation des terres agricoles (MULLER M., ZIHLMANN U., 1987). Comme ces dernières se localisent pour l'essentiel dans le Moyen-Pays (entre Jura et Alpes) où s'exerce aussi la plus forte pression socio-économique, c'est cette région qui fait prioritairement l'objet de ces études (fig. 1). L'inventaire des sols y est aussi complet que dans les études de détail, mais le degré de généralisation y est plus poussé dû, entre autres, à la plus petite surface représentable de 6,25 ha (1 cm<sup>2</sup> sur la carte). La présentation des sols suit la même règle que dans les cartes de détail (fig. 2).

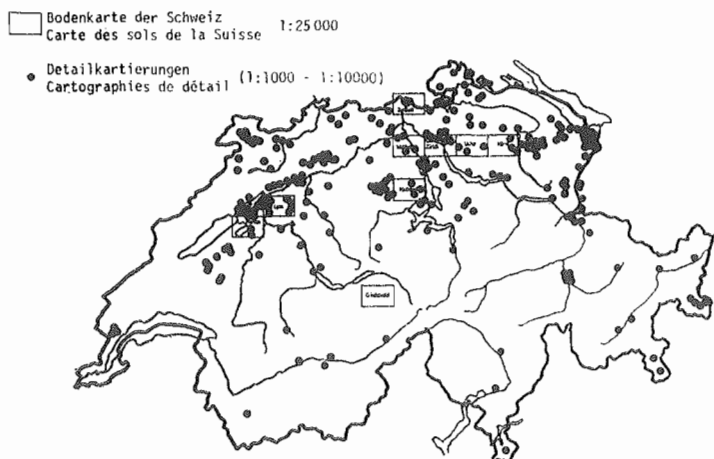


Figure 1 : Etat des cartes des sols à grande et à moyenne échelle.

### IV. LES CARTES A PETITE ECHELLE

Elles ont été exécutées exclusivement pour les besoins de la planification nationale. Ce sont la Carte des aptitudes des sols de la Suisse au 1/200 000 (4 feuilles, 1976) et la Carte des aptitudes culturales des sols de la Suisse au 1/300 000 (1973). Leur présentation se veut délibérément pratique : la couleur — élément le plus apparent d'une carte — désigne le genre et le degré d'aptitude culturale ; la nature du sol est indiquée par un code numérique ou alpha-numérique renvoyant à une légende où les sols sont dénommés selon la nomenclature FAO. Ces cartes fournissent en plus pour chaque unité le contexte géologique et paysagique (p. ex. basses collines molassiques), la forme topographique (plat, combe, etc.) et, pour la carte au 1/200 000, les caractéristiques pédologiques d'intérêt pratique tels que la profondeur, la pierrosité, la capacité de rétention

hydrique et celle en substances nutritives, la perméabilité et la saturation par l'eau.

## V. METHODE DE TRAVAIL

Les cartes à grande et à moyenne échelle sont élaborées selon une méthode commune. Les cartes à petite échelle, quant à elles, sont des extrapolations généralisées à partir d'études locales ou régionales, publiées ou non.

Toute étude commence par une collecte d'informations sur l'environnement naturel des sols : climat, géologie, topographie ; également sur l'histoire de la région, en particulier sur ses possibles aménagements (corrections de cours d'eau, drainages, terrassements, etc.). A ce stade, l'analyse de photographies aériennes, de vieilles cartes topographiques, de plans de drainages apportent toutes sortes d'indications qui seront utilisées lors de la définition des sols et au cours de la cartographie proprement dite. Cette première étape débouche sur un découpage grossier du territoire servant notamment à fixer l'emplacement des fosses d'examen où seront étudiés les profils de sol (en moyenne 1 fosse pour 10 ha pour une étude de détail). L'étude de ceux-ci est d'abord morphologique, puis complétée par des analyses en laboratoire systématiques de la granulométrie de la fraction fine minérale, du pH, du calcaire et, de façon plus espacée, du taux en matière organique et de la capacité d'échange. Des mesures hydrologiques (rétention en eau, perméabilité) sont effectuées lors de projets de drainage ou d'irrigation, ou lors de la prise en compte de la protection des eaux. Tout cela conduit à l'inventaire des « types de sol » mis sous la forme d'une première légende.

La recherche de l'extension spatiale des sols se fait lors de l'arpentage systématique du terrain par l'interprétation des informations fournies par la surface du sol, la topographie, la végétation, la géologie et un réseau de carottes (environ 1 m de profondeur, densité environ 1 par 4 ha pour une étude de détail). La présence d'eau — sources, mouillères permanentes et temporaires — est soigneusement relevée, de même que toute évidence d'érosion. La liste des types de sols est complétée par les nouvelles unités non inventoriées par le réseau de fosses, donnant ainsi la légende définitive. La carte finale est un document polychrome dans lequel les plages cartographiques sont identifiées par un code numérique ou alphanumérique (fig. 2) explicité en légende. L'ordonnement des unités dans la légende et le graphisme de la carte (couleurs) mettent en relief l'importance accordée à l'hydrologie et à la profondeur du sol, éléments d'utilité agricole évidente.

## VI. CLASSIFICATION DES SOLS

Indépendamment de leur présentation dans les légendes, les sols sont classés selon un système dans lequel les critères sont hiérarchisés ainsi :

1. régime en eau
2. proportions de constituants primaires, de minéraux néoformés et de matière organique
3. présence de carbonates et/ou d'horizons-types ; degré de transformation de la matière organique (pour les sols organiques).

L'emploi de ces critères conduit à la définition des « types » dont la dénomination reflète les caractéristiques prises en compte (par ex. sol humo-lithique calco-silicaté), ou emprunte les termes classiques (sol brun, gley) ; de nombreuses subdivisions sont établies sur des critères essentiellement morphologiques (colluvial, gleyifié) ; enfin, chaque unité est précisée par sa granulométrie, sa profondeur et la forme du relief qu'elle occupe.

## VII. PROJETS

On prévoit à l'avenir un recours intensifié aux moyens informatiques pour le traitement des informations de base et le passage aux cartes dérivées. Les légendes sont d'ores et déjà stockées et traitées par ordinateur ; les planimétries

sont assistées par un programme PC et un système d'information géographique permettra par le biais de digitalisation de traiter puis de restituer les saisies de base sous forme de documents divers.

**CARTE DES SOLS MORAT**

Fauille 1165 1:25 000 Etat 1984  
 Direction: K. Peyer  
 Levés: F. Bossel, J. Brunner, M. Gräter, P. Juhász, J. Miconud, J. Prasler, H. R. Walther  
 Elaboration: J. Brunner, H. R. Walther  
 Graphisme: Elisabeth Pfäfers  
 Impression: Office fédéral de topographie  
 Éditeur: Station fédérale de recherches agronomiques Zurich-Röschholz  
 by IAP

**EXPLICATION DES SYMBOLES**

**Hydrologie, profondeur utile pour les plantes (indépendamment)**  
 [Symbole] Hydrologie, profondeur utile pour les plantes (indépendamment)

**Unités simples**  
 [Symbole] Hydrologie, profondeur utile pour les plantes (a = drainage normal, perméabilité assez profonde)  
 [Symbole] Type de sol (10, sol Lévis)  
 [Symbole] Forme de relief (a = pente douce, planéité et forme de relief (a = pente douce)  
 [Symbole] Forme de relief (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z)

**Unités complexes**  
 [Symbole] Forme de relief (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z)  
 [Symbole] Forme de relief (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z)  
 [Symbole] Localisation du profil, profondeur de profil

**LEGENDE ABREGÉE**

**Hydrologie, profondeur utile pour les plantes**

[Symbole]	a	très profond	Complexe no	1-43
[Symbole]	b	profond		50-99
[Symbole]	c	assez superficiel		100-199
[Symbole]	d	superficiel		
<b>Sols à drapage partiel ou à pente instablement hydromorphe</b>				
[Symbole]	e	profond		200-249
[Symbole]	f	assez superficiel		250-299
[Symbole]	g	superficiel		
<b>Sols à drapage partiel ou à pente instablement hydromorphe</b>				
[Symbole]	h	profond		300-349
[Symbole]	i	assez superficiel		350-399
[Symbole]	j	superficiel		
<b>Sols à drapage partiel</b>				
[Symbole]	k	profond		400-449
[Symbole]	l	assez superficiel		450-499
[Symbole]	m	superficiel		
<b>Sols souvent engorgés jusqu'en surface</b>				
[Symbole]	n	profond		500-549
[Symbole]	o	assez superficiel		550-599
[Symbole]	p	superficiel		



**Sols souvent engorgés jusqu'en surface**  
 [Symbole] v modérément profond  
 [Symbole] w assez superficiel à superficiel 600-649 650-699

**Sols généralement engorgés jusqu'en surface**  
 [Symbole] x assez superficiel  
 [Symbole] y superficiel à très superficiel 700-749 750-799

**Sols continuellement engorgés jusqu'en surface**  
 [Symbole] z très superficiel 800-849 850-899

**Types de sol**

A	Sol alluvial	R	Sol semi-aride
B	Sol brun	Q	Sol peu érodé
C	Sol humo-àrtique carbonaté	P	Parcelle forestière
D	Sol humo-àrtique calco-silicaté	R	Sol sans podzolisation
E	Sol brun acide	S	Sol aride
F	Sol alluvial	T	Sol humo-àrtique silicaté
G	Gley érodé	U	Sol brun humide
H	Parcelle technique	V	Sol brun calco-silicaté
I	Parcelle agricole	W	Gley capoté
J	Sol alluvial carbonaté	X	Humide
K	Sol brun calcaire	Y	Sol brun à podzolisation
L	Sol alluvial silicaté	Z	Parcelle
M	Tourbe		

**Forme de relief (modèle de la surface et inclinaison de la pente)**

a	plat	0-5%	Plaine, plateau
b	régulièrement incliné	10-15%	Terrasse, plateau
c	convexe	10-15%	Léger creux
d	concave	10-15%	Léger creux
e	irégulier	0-10%	(fortement érodé)
f	pointe régulière	10-15%	Pointe partie
g	convexe	15-18%	Dos, bosse, bout de pente
h	concave	15-18%	Creux, bos de pente
i	irégulier	0-15%	(fortement érodé)
k	pointe régulière	15-25%	Pointe partie
l	convexe	25%	Creux, bos de pente
m	concave	25%	Creux, bos de pente
n	irégulier	0-25%	(fortement érodé, bosse)
o	pointe régulière	25-35%	Pointe partie
p	convexe	35%	Creux, bos de pente, dos, arête
q	concave	35%	Creux, bos de pente
r	irégulier	0-35%	(fortement érodé)
s	pointe régulière	35-50%	Pointe partie
t	convexe	50%	Creux, bos de pente, dos, arête
u	concave	50%	Creux, bos de pente
v	irégulier	0-50%	(fortement érodé)
w	pointe régulière	50-75%	Pointe partie
x	irégulier	0-75%	(fortement érodé)
y	pointe régulière	>75%	Pointe partie, sommet calcaire
z	irégulier	0->75%	(fortement érodé)

La légende abrégée contient toutes les unités présentes au Solon. Elles n'appartiennent pas nécessairement toutes sur cette feuille. La description précise des unités de sol et des profils standards ainsi que des commentaires sur la région cartographiée se trouvent dans le rapport joint.

Figure 2 : Extrait d'une feuille au 1/25 000 (MORAT) et de la légende dite abrégée présentée en marge de la carte. Une notice explicative contient la légende détaillée qui informe en plus sur la pierrosité, la granulométrie et la profondeur de chaque unité cartographiée

**BIBLIOGRAPHIE**

BONNARD L.F., MULLER M., ZIHLMANN U., 1988. — Les cartes des sols au service de la planification, de l'agriculture et de la sylviculture. Bull. Soc. suisse de pédologie 12, pp. 221-226.  
 MULLER M., ZIHLMANN U., 1987. — 10 Jahre Bodenkartierung 1/25 000. Bull. Soc. suisse de pédologie 11, pp. 25-30.  
 SOC. SUISSE DE PEDOLOGIE (éd.) 1985/11. — Sol - bien vital menacé ? Verlag Sauerländer Aarau, 84 p.  
 SOC. SUISSE DE PEDOLOGIE (éd.), 1985/2. — Estimation et protection des sols. Document SSP n° 2, pp. 35-43.  
 Association Française pour l'Etude du Sol - www.afes.fr - 2010