

## Les principaux types de sols de Suisse

(Sources : Référentiel Pédologique 2008, AFES ; Sols et Paysages 2019, Gobat et Guenat ; autres textes rédigés par Claire Meugnier)

### RENDOSOL-RENDISOL :

Le RENDOSOL est un sol peu évolué sur roche-mère calcaire. Il est carbonaté dès la surface et les solutions qui percolent sont constamment saturées en ions  $\text{Ca}^{2+}$  (tout comme le CALCOSOL ci-après). La présence de l'horizon Aca, d'une épaisseur maximale de 35 cm, est nécessaire et suffisante pour son rattachement. L'ensemble des horizons O et Aca fait plus de 10 cm d'épaisseur (horizon OL non compris, sinon le sol sera rattaché au LITHOSOL). L'horizon Aca est généralement riche en matière organique dû à la présence massive de calcium qui stoppe l'humification au niveau des acides fulviques (la maturation en acides humiques ou en humine est très difficile voire impossible). La formation d'un manchon durci de calcite autour des débris végétaux les isolant des bactéries est ainsi observée (formant une forme d'humus de type mull carbonaté). En présence des carbonates, même peu abondants, les pH demeurent  $> 7.3$  et l'altération des minéraux primaires reste très limitée.

Sous climats tempérés, une décarbonatation partielle des horizons supérieurs se manifeste par un gradient croissant de teneurs en carbonates avec la profondeur. Cette décarbonatation entraîne la formation d'un RENDISOL présentant la succession des horizons suivants : Aci/Cca ou M ou R ou D.

Le RENDOSOL est principalement rencontré sous les forêts pentues du Jura calcaire. On y trouve une végétation calcicole (pH basique dû au calcaire actif) telle que les genévrier, orchidées.

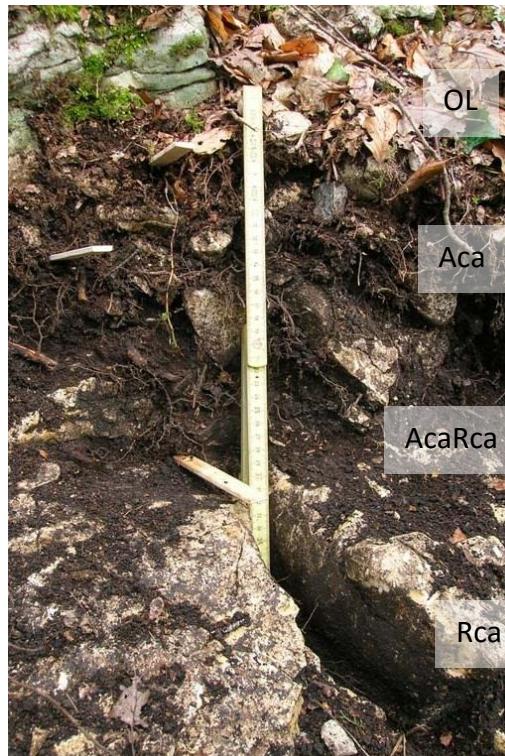


Photo 1 : RENDOSOL, succession OL/Aca/Rca (Neuchâtel, NE ; photo G. Bullinger)

### CALCOSOL-CALCISOL :

Le CALCOSOL est aussi appelé "sol brun calcaire". Comme son nom l'indique, il s'agit d'un sol calcaire dont tous les horizons sont carbonatés. Les carbonates sont des sels minéraux dans lesquels le carbone et l'oxygène sont associés à un élément métallique tel que le calcium ou le magnésium. Ce qui caractérise un CALCOSOL, c'est l'horizon minéral d'altération de la roche qui doit être calcaire (Sca).

Divers types de végétation peuvent se développer sur les calcosols : des forêts de feuillus mais aussi des landes, des lisières, des pelouses et des prairies. Le pH proche de 7 favorise l'activité biologique et rend ce type de sol fertile à condition que le calcium ne soit pas trop présent. L'évolution vers le CALCOSOL commence par la fragmentation de la roche mère (Cca) et le développement d'un horizon organo-minéral calcaire (Aca) qui s'épaissit sous l'action des êtres vivants (formation du complexe argilo-humique). L'eau des précipitations entraîne la dissolution des carbonates (décarbonatation) dans l'horizon de surface (Aca) qui devient calcique (Aci). L'horizon minéral de profondeur (Cca) est de plus en plus altéré et mène au développement d'un horizon d'altération de la roche (S). Ce dernier ne subit pas encore de décarbonatation, il est calcaire (Sca). L'évolution de ce sol est lente (minimum 5'000 ans) car en présence de carbonates les pH restent supérieurs à 7 et l'altération des minéraux primaires calcaire reste faible.

Si la décarbonatation atteint l'horizon Sca, celui-ci se transforme en un horizon Sci (calcique), qui est l'horizon référence du CALCISOL. L'horizon Sci est non carbonaté (pas de calcaire actif) dans la terre fine ou seulement ponctuellement ou localement. Le complexe adsorbant est saturé ou sursaturé ( $S/T > 80\%$ ), principalement par le  $Ca^{2+}$  qui domine largement. Une diminution du pH est observée, mais les propriétés sont variables en fonction de l'état d'avancement de la décarbonatation.

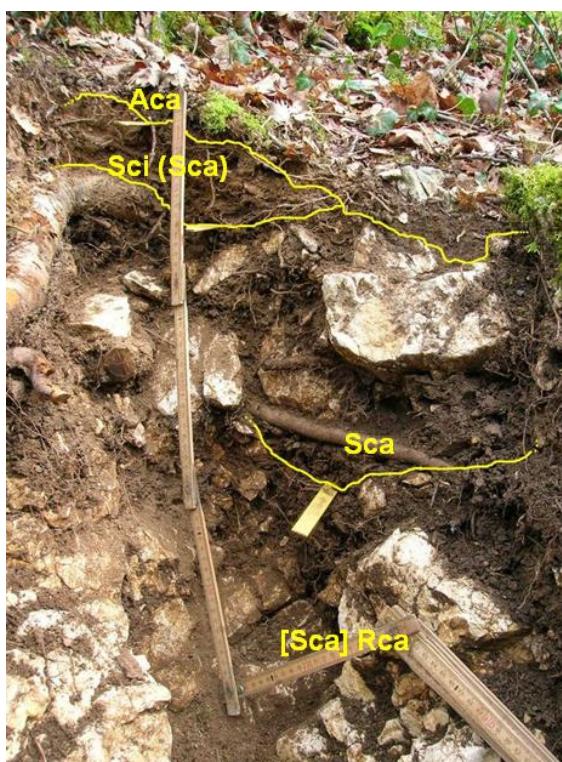


Photo 2 : CALCOSOL, succession Aca/Sci(Sca)/Sca/Rca (Neuchâtel, NE ; photo M. Jutzi)

### **BRUNISOL :**

Le BRUNISOL est plus connu sous le terme de "sol brun acide". En effet, ce type de sol possède une couleur brune bien prononcée qui est due à la présence de fer oxydé c'est à dire "rouillé". Ce qui caractérise le BRUNISOL c'est un horizon d'altération (S), à structure en agrégats polyédriques fins très nette, coloré en brun et surtout, non calcaire. Au-dessus, se trouve un horizon organo-minéral (A) bien structuré, qui résulte de l'activité des organismes du sol et surtout des vers de terre. Ce type de sol se développe sur une roche parentale de nature non calcaire mais jamais très acide.

Sur les brunisols, il est possible de trouver des forêts de feuillus (hêtraies, chênaies) ainsi que des pâturages et des cultures de moyenne altitude. De plus, ils présentent une forme d'humus qui fonctionne bien (appelée "eumull"), c'est-à-dire que la litière est rapidement incorporée grâce au travail de la faune du sol et surtout des vers de terre. Ce type d'humus est notamment très fertile.

Les brunisols peuvent être facile à cultiver suivant leur épaisseur, la nature de la roche-mère dont ils sont issus et le taux de saturation du complexe argilo-humique, c'est à dire leur capacité d'échanger des éléments chimiques nutritifs. Par contre, lorsque ce type de sol est mis à nu, il reçoit directement les pluies qui percolent et entraînent certains composants en profondeur. A long terme, le sol peut être totalement "lessivé" c'est-à-dire lavé de toutes ses substances. Il devient alors acide et incultivable. Cela peut être évité en pratiquant des rotations dans les cultures et en utilisant les engrains de façon optimale.

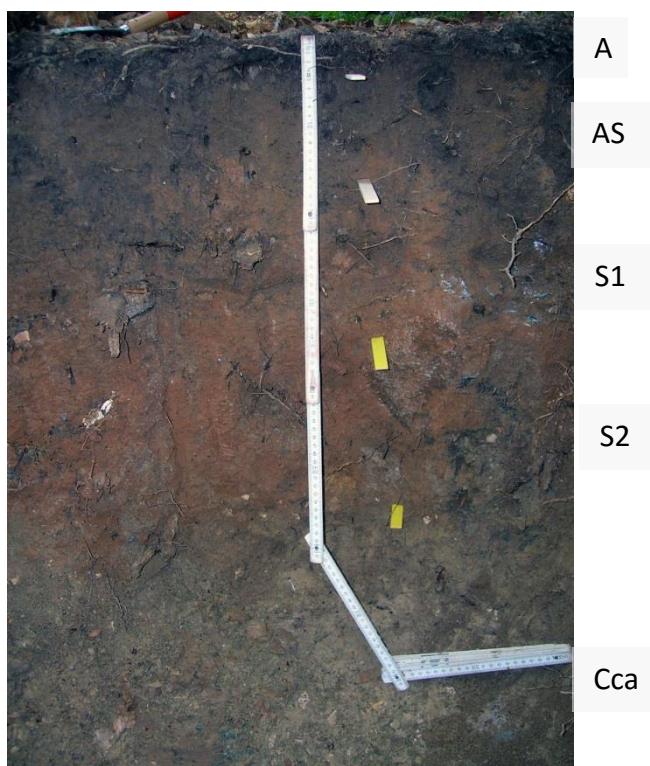


Photo 3 : BRUNISOL oligosaturé, succession OL/A/AS/S1/S2/Cca (Neuchâtel, NE ; photo G. Bullinger)

### NEOLUVISOL-LUVISOL :

Les luvisols sont caractérisés par la présence dans le solum des horizons suivants : E - horizon appauvri en argile et en fer, moins coloré, moins bien structuré et généralement assez perméable ; BT - horizon enrichi en argile et en fer, à structure bien développée polyédrique ou prismatique, plus coloré, moins perméable. On distingue dans les luvisols: les neoluvisols (sols bruns lessivés) qui subissent un lessivage mécanique où l'horizon E est modérément appauvri, encore assez coloré, assez bien structuré et aéré, et les luvisols typiques (sols lessivés acides) qui eux subissent un lessivage acide des argiles, avec un horizon E nettement appauvri en argile et en fer, légèrement décoloré, modérément à peu structuré ou à structure instable.

Les luvisols montrent des solums relativement épais, développés à partir de matériaux parentaux de texture limoneuse, limono-sableuses ou sablo-limoneuse. Ces matériaux sont souvent éoliens ou fluviatiles. Seront rattachés aux luvisols les solums dont la nette différentiation morphologique (principalement texturale) résulte du processus de lessivage des argiles. Cette différentiation s'avérant un facteur prédominant dans leur comportement et leur fonctionnement.

Les neoluvisols sont des sols à réserve maximale en eau élevée et fortes potentialités. Généralement à dominante limoneuse, ils sont faciles à travailler, donc utilisables pour l'agriculture, mais peuvent être sensibles à la battance et l'érosion. Les luvisols par contre peuvent être affectés par deux types de problèmes : l'appauvrissement en argiles et l'acidification progressifs de l'horizon de surface entraînant une perte de cohésion, rendant les sols sensibles au tassemement et à la battance ; le colmatage en profondeur réduisant l'infiltration verticale de l'eau et provoquant l'installation d'une nappe perchée en périodes humides (un drainage agricole est alors nécessaire).

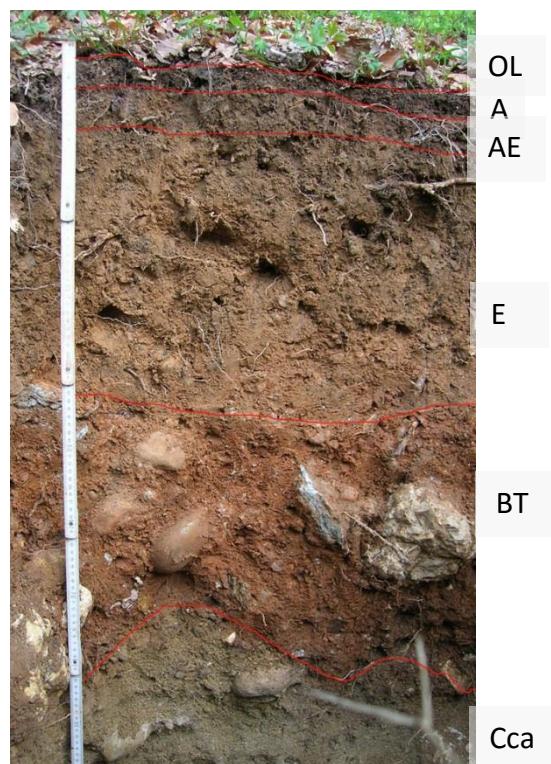


Photo 4 : NEOLUVISOL, succession OL/A/AE/E/BT/Cca (Neuchâtel, NE ; photo G. Bullinger)

### PODZOSOL :

Le PODZOSOL est un type de sol très acide ( $\text{pH}_{\text{eau}} < 5$ ) caractérisé par un horizon appauvri en matières (E) qui sont accumulées plus en profondeur (BP). Il peut s'agir d'une accumulation de matière organique (BPh) et/ou de fer et d'aluminium (BPs).

Le mot PODZOSOL trouve son origine en Russie où il est appelé Podzol et signifie "dessous, les cendres" (Wikipedia). Cela vient probablement de l'expérience des paysans qui trouvaient une sorte de couche de cendres sous le premier horizon de labour. En effet, il s'agit de l'horizon appauvri (E) de teinte généralement plus claire, moins structuré et moins argileux que l'horizon sous-jacent.

Les podzols ne sont pas très fertiles car les éléments importants pour les plantes (calcium, magnésium, sodium, potassium, phosphore, ...) sont facilement emportés en profondeur par l'eau. Seules les plantes supportant des milieux acides et faibles en éléments nutritifs sont bien adaptées à ce type de sol. C'est le cas des conifères (épicéas, pins, ...), des éricacées (bruyères, myrtilles, ...) et parfois des pelouses secondaires gagnées sur la forêt ou la lande. Il est tout de même possible de cultiver les podzols plus limoneux et bien drainés à condition de les enrichir en engrais.

Le PODZOSOL se développe sous climat froid et humide, dans un milieu fortement acide de par la roche-mère ou la végétation. Ces conditions ont notamment pour conséquence une faible activité biologique qui ralentit la décomposition de la matière organique et entraîne une accumulation d'acides organiques. Le processus de podzolisation est très lent ; il faut de 6'000 à 10'000 ans pour former l'horizon E et de 500 à 4'000 ans pour l'horizon BP.

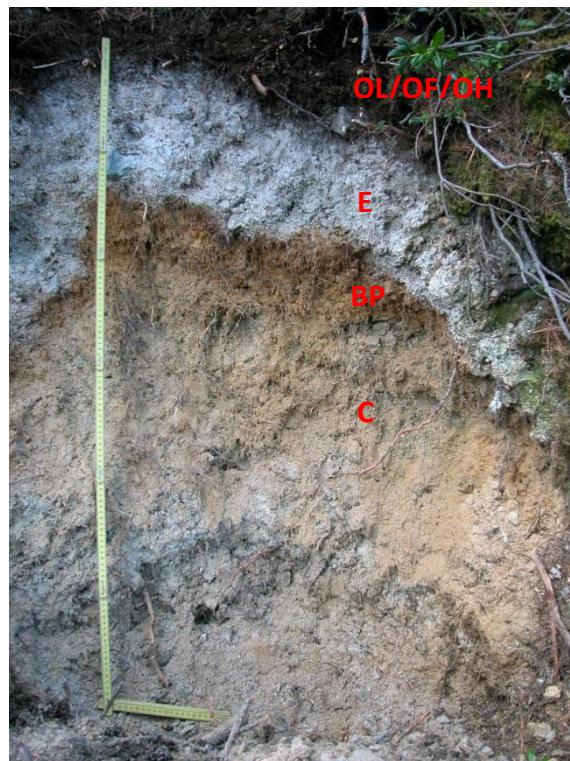


Photo 5 : PODZOSOL meuble, succession OL/OF/OH/E/BP (BPh/BPs superposés)/C (St-Luc, VS ; photo G. Bullinger)

### RÉDOXISOL-RÉDUCTISOL :

Les rédoxisols et réductisols sont des solums dans lesquels les processus d'oxydo-réduction sont jugés prédominants, sinon exclusifs, et pour lesquels les traits d'hydromorphie rédoxiqves ou réductives (toujours fonctionnels) débutent à moins de 50 cm de la surface, puis se prolongent ou s'intensifient en profondeur (sur au moins 50 cm d'épaisseur). Ces solums présentent obligatoirement des horizons de référence marqués par la redistribution du fer (horizons G et g ou -g) et parfois un épisolum humifère épais et foncé. Ces caractères hydromorphes sont attribuables à un excès d'eau qui peut être dû au seul défaut de perméabilité d'horizon(s) qui empêchent l'infiltration des précipitations ou résultant de la concentration dans le solum de flux d'origine extérieur (inondation, ruisseaulement, remontée de nappe,...).

Les horizons rédoxiqves (g ou -g) résulte de la succession de processus de réduction (période de saturation) et de processus de réoxydation (par suite d'une réoxygénération). Ils correspondent à des engorgements temporaires. Les horizons réductives (Gr et Go) résultent de la prédominance des processus de réduction et de mobilisation du fer, en relation avec un engorgement permanent d'au moins la partie inférieure du solum : horizons réductives totalement réduits (Gr) d'une couleur bleu-vert, et horizons réductives partiellement réoxydés (Go) pour lesquels la saturation par l'eau est interrompue périodiquement, présentant des taches de teintes rouille.

Sur le plan agronomique, l'excès d'eau peut être à l'origine de contraintes liées à l'anoxie contrariant le développement racinaire et le développement végétatif des plantes. De plus, les fortes humidités provoquent une fragilisation de la structure du sol et de sa cohésion rendant ces sols très sensibles aux dégradations physiques qui modifient leur portance (compaction), obligeant l'adaptation de techniques d'exploitation forestières ou culturelles.



Photo 6 : REDUCTISOL TYPIQUE, succession Go/Gr (Grandvillard, FR ; photo G. Bullinger)

**HISTOSOL :**

L'HISTOSOL est plus connu sous le terme de tourbe. En effet, ce sol est composé presque exclusivement de couches de tourbe appelées horizons histiques (H) et il évolue dans un milieu gorgé d'eau en permanence. Le solum se construit à partir de débris végétaux morts qui se transforment lentement, en conditions d'anaérobiose, en raison de son engorgement permanent ou quasi permanent.

La formation d'un HISTOSOL dépend des conditions environnementales locales (relief, hydrologie, géologie). Il peut ainsi être observé partout dans le monde. En Suisse, les histosols se rencontrent en montagne, à l'étage collinéen et en plaine. Toutefois, suite au drainage et à la mise en culture de la plaine de la plupart des cours d'eau, beaucoup d'histosols ont disparus. En effet, les tourbières ont largement été utilisées par l'homme, certaines ont été mises en pâture, d'autres ont été exploitées pour la tourbe servant à l'horticulture et à l'agriculture pour sa capacité à retenir l'eau, ainsi que comme combustible une fois séchée. La plupart des exploitations mènent à l'épuisement de la tourbière. Heureusement, la tourbe n'est plus exploitable en Suisse depuis les années 1990 et les tourbières et zones de marécages sont protégées par la loi suisse suite à l'adoption de l'initiative de Rothenthurm en 1987.



Photo 7 : HISTOSOL (Pologne ; photo téléchargée sur <https://sites.google.com/site/soilpanoramas/poland/brodnicalakeland/histosol-ryte-blota-1>)

### FLUVIOSOL :

Les fluviosols (ou sols alluviaux fluviatiles ou lacustres) sont des types de sols non ou peu évolués car, i) ils sont développés dans des matériaux déposés récemment, les alluvions fluviatiles ou lacustres, mis en place par transport, puis sédimentation en milieu aqueux, ii) ils occupent une position basse dans les paysages, celle des vallées où ils constituent les lits mineur et majeur des rivières, iii) ils sont marqués par la présence d'une nappe phréatique alluviale permanente ou temporaire à fortes oscillations et ils sont généralement inondables en périodes de crue (sauf endiguement). Plusieurs horizons de référence spécifiques sont notamment reconnus : horizons organo-minéraux typiques (A biomacrostructurés) ou atypiques (Js – jeune de surface à faibles quantités de matières organiques et à structure jamais biomacrostructurée) ; horizons réductiques G, réodoxiques g, horizons M et très souvent des couches D (grève alluviale) constituant une discontinuité physique et mécanique dans le solum.

Les fluviosols des grandes vallées alluviales correspondent à des milieux naturels extrêmement convoités qui ont été, au cours des siècles, occupés et souvent dégradés par l'homme : mise en culture, exploitation de granulats, urbanisation,... Ils sont devenus relativement rares et de ce fait à très haute valeur patrimoniale et très riches en espèces végétales et animales. Ces milieux sont désormais protégées (Inventaire fédéral des zones alluviales d'importance nationale, en vigueur depuis 1992). Les potentialités forestières et agronomiques des fluviosols sont importantes, notamment en raison des possibilités favorables de réserve en eau et d'enracinement des plantes, à condition cependant que celles-ci ne soient pas entravées par des phénomènes d'engorgement fréquent.

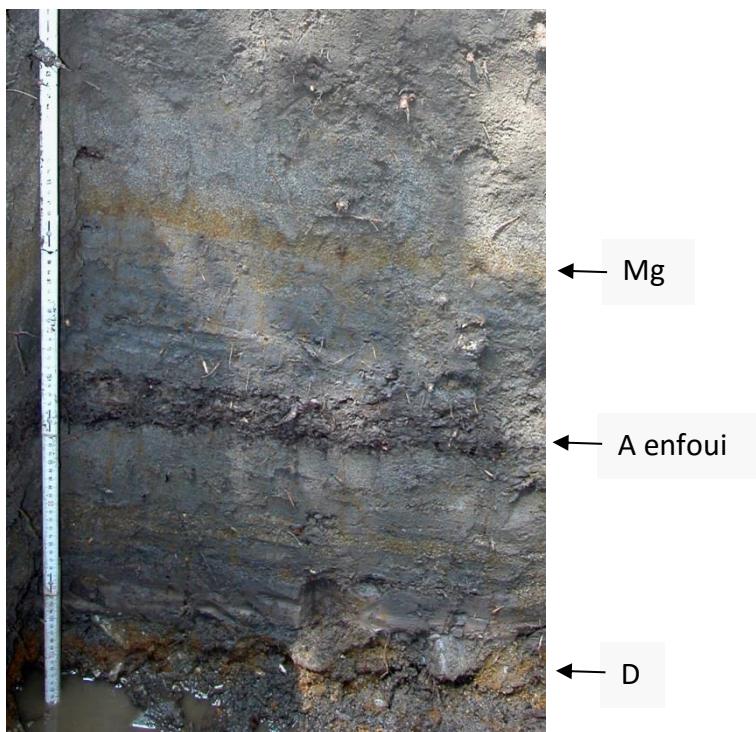


Photo 8 : FLUVIOSOL TYPIQUE, succession A/différents dépôts M/A enfoui (couche brune)/dépôts M/D (Neirivue, FR ; photo G. Bullinger)