



Porosité

Je désigne l'ensemble des volumes d'un sol non occupés par des éléments solides. Je suis donc le volume disponible pour le stockage ou la circulation des fluides vitaux : l'eau et l'air.

Rédaction : Christian Hartmann (avril 2023)

La **porosité** est l'ensemble des **volumes d'un sol non occupés par des éléments solides**. Du fait que les particules qui constituent un sol (ou plutôt un horizon de sol) ont des tailles qui couvrent une gamme énorme (cf. Synthèse « Texture »), les **pores** du sol couvrent une gamme de tailles tout aussi énormes. Une particularité importante de cette porosité est que toutes les tailles de **pores** sont généralement **interconnectées**.

Quand on regarde un sol sableux, les pores entre les grains de sable sont bien visibles et ils donnent l'impression d'avoir une plus grande porosité que des sols argileux. Mais c'est faux, les seconds, constitués de **particules fines** (argiles, limons) **ont la porosité totale la plus importante**, parfois supérieure d'1/4 à celle d'un sol sableux. Mais évidemment les porosités de ces deux configurations ne sont pas du tout comparables en tailles, donc en fonctionnement :

On distingue en effet **trois types de porosité** (les bornes et pourcentages indiqués plus bas varient selon les auteurs, ce qui est normal car les particules, minérales ou organiques, n'ont pas le même comportement selon leur nature, leur taille (sables fins ou très grossiers), leur assemblage (structure), ou encore le type d'horizon.

- Les pores de grande taille (= **macroporosité**), de diamètre supérieur à **30-50 micromètres (μm)** environ dans laquelle circule l'eau de gravité : 25 à 35 % du volume dans des horizons sableux, moins de 5 % dans les horizons très « fins » (= argileux). Elle détermine en **surface la capacité de pénétration rapide de l'eau de pluie**, et en profondeur la vitesse de transit vers les nappes.
- Les **pores de taille moyenne**, de diamètre compris **entre 2-10 et 30-50 μm** environ, contiennent **l'eau utile**, c'est-à-dire celle **que les plantes sont capables d'extraire du sol**, et qui ne s'écoule pas par gravité : entre 5 et 8 % pour les sols très sableux et jusqu'à 20 % pour des horizons limono-argileux.
- Les **pores de très petite taille**, dont le diamètre est **inférieur à 2-10 μm** environ, qui contiennent une **eau inutilisable par les plantes**. Dans les sols argileux ils occupent jusqu'à 20 % du volume, la moitié de la porosité totale.

Si connaître la quantité de sable et d'argile permet d'avoir une première idée de la porosité totale, il faut quand même garder en tête trois éléments importants :



1. Parfois **1 volume + 1 volume** fait **moins que 2 volumes**. Si vous avez un verre de sables et un verre de limons, si vous les mélangez, vous obtiendrez moins que 2 verres de mélanges ! En effet, les grains de limons pourront remplir l'espace entre les grains de sables et vous aurez un milieu plus dense et donc moins poreux. Donc, ce sont les sols sableux limoneux qui sont les plus denses et les moins poreux.

2. Dans un sol, les particules de sables, limons et argiles, s'organisent en **agrégats** qui contribuent très largement à ce qu'on appelle la « **structure** » (cf. Synthèse « Structure »), surtout en présence de **matière organique**. L'**empilement des agrégats** donne naissance à de **nouveaux pores** qui sont donc de plus grande taille que les pores entre les particules élémentaires. Au final, **plus un sol est agrégé, plus il sera poreux**. Ces pores entre les agrégats sont souvent utilisés par les racines qui peuvent s'y développer facilement ; lorsque la plante grandit et que le diamètre des racines augmente, la taille de ces pores et la porosité peut aussi augmenter dans certains cas.

3. Les **organismes vivants** dans le sol comme les vers de terre, les fourmis, les termites, mais aussi les taupes et bien d'autres, sont capables de creuser des galeries et, là aussi, d'augmenter la porosité des sols.

Enfin, il faut signaler les humains qui se sont mis à l'**agriculture** en sélectionnant des graines mais aussi en inventant des outils qui ajoutent de la porosité au sol pour permettre à l'eau de s'infiltrer et aux racines de pousser. Ces **outils permettaient de créer des pores** de taille centimétrique sur une faible profondeur, mais avec les tracteurs modernes, il est possible de créer des discontinuités de plusieurs centimètres jusqu'à des profondeurs de 30 à 50 cm.

Mais, s'il existe des **discontinuités importantes** (galeries de racines, galerie de vers de terre, sillon de labour, cailloux, fissures importantes...), il faut parfois utiliser des volumes plus grands pour mesurer la porosité totale. Et dans tous les cas, **il faut savoir sur quel volume la porosité a été mesurée pour pouvoir comparer différentes valeurs entre elles**. Cela est d'autant plus important, si on veut faire des bilans (teneur en carbone, par exemple) à l'échelle des profils, pour lesquels il faut connaître la **densité** ou la **porosité** des sols.

Jusqu'à présent, nous avons évoqué les processus ou les techniques qui permettent d'augmenter la porosité. Mais la porosité peut aussi diminuer, on parle alors de **tassement** (cf. Synthèse « Tassement ») ou de **compactage**. Cette diminution de porosité **réduit les différentes fonctions du sol** ; elle est donc considérée comme une **dégradation**. Dans les sols agrégés on peut diagnostiquer le tassement lorsque les agrégats ne sont plus visibles (ils sont « coalescents »). Depuis quelques années, on parle beaucoup plus de cette dégradation. Différents diagnostics de terrain ont d'ailleurs été mis au point et ils sont de plus en plus utilisés en routine.



Questions clés

- Quels sont les sols qui présentent la plus grande porosité ?

Réponse : les sols argileux

- Quels sont les sols qui ont la plus faible porosité ?

Réponse : les sols sablo-limoneux

- Est-ce que les sols où l'on voit des agrégats sont plus ou moins poreux que les sols sans agrégats ?

Réponse : Les sols avec agrégats sont plus poreux.

- Citez des organismes qui augmentent la porosité des sols.

Réponse : vers de terre, termites, racines des plantes...

- Est-ce que les organismes du sol augmentent ou réduisent la porosité ?

Réponse : Ils augmentent la porosité.

- Est-ce que « tasser un sol » c'est augmenter ou réduire sa porosité ?

Réponse : C'est réduire la porosité.

- Est-ce que le tassement des sols améliore ou réduit les fonctions du sol ?

Réponse : Le tassement réduit les fonctions du sol.

- Dans quel cas est-il (assez) facile de repérer un tassement du sol ?

Réponse : Dans les sols normalement agrégés, lorsque ces agrégats ont disparu.

Bibliographie

GISSOL, Rapport sur l'état des sols de France, 2011, 192p (p55)- téléchargeable