|  |
| --- |
| *Titre de l’activité*: **PROPRIETES DU SOL, NAPPE PHREATIQUE ET AGRICULTURE** |
| **LIAISON AVEC LE PROGRAMME** |
| ***Niveau concerné :***  | **2nde** |
| ***Partie du programme:*** | **2nde: Le sol résulte d’une longue interaction entre les roches et la biosphère. Sa gestion est un enjeu majeur pour l’humanité.** |
| PLACE DANS LA PROGRESSION |
| PRE REQUIS :* La composition et la formation d’un sol
 |
| **PROBLEME A RESOUDRE** |
| On cherche à montrer l’importance du microrelief et de la présence d’une nappe phréatique plus ou moins profonde, dans les caractéristiques du sol. |
| **NOTIONS, COMPETENCES** |
| ***Notions*** | * Les propriétés morphologiques et physico-chimiques d’un sol conditionnent son intérêt agricole
 |
| ***Compétences*** | * Utiliser une base de données
* Développer un esprit critique sur les pratiques culturales
 |
|  |
| Durée : 1 heure | Coût : 0 €  |  |
| Matériel et ressources :Documents 1, 2 et 3***Tache complexe :*** \* **A l’aide des documents proposés et de vos connaissances, déterminer l’intérêt agricole des sols proposés ( Les sols sableux podzolisés des Landes de Gascogne)****Comparaison de la composition de deux sols de la forêt Landaise (D’après Righi D. et Wilbert J.**Association française pour l’étude du sol 2010) :  **\*** sol 1 : sol de transition lande sèche lande humide (passage d’une micro dune continentale à une dépression marécageuse)\* sol 2 : lande sèche (bordure de massif forestier)***Activité TICE :*** * A l’aide des fonctionnalités du tableur, on peut par exemple faire des moyennes de chaque paramètre étudié
 |
| **DOCUMENTS** |
| **Document 1 : Toposéquence SYM de transition « lande sèche - lande humide ».** **1, 2, 3 ... emplacement des profils prélevés.****S.A. Sable argileux.**Les termes de la séquence étudiée sont les suivants :**SYM 1 :** Podzol humique à A2 et Bh induré à hydromorphie de profondeur. Il est situé au sommet d'une petite dune continentale et se développe sur sable éolien profond. Il n'est pratiquement pas affecté par la nappe phréatique.**SYM 2 :** Podzol humique à A2 et Bh meuble à hydromorphie de profondeur. L'horizon Bh est épais et induré seulement par places. Il se situe dans la zone de battement de la nappe. Le substrat argileux n'apparaît pas.**SYM 3 :** Podzol humique hydrornorphe sans A2 et à Bh peu induré. Les horizons A 1 reposent directement sur l'horizon Bh peu induré. Les alluvions anciennes n'affectent pas directement le profil.**SYM 4 et SYM 5 :** Podzols humiques très hydrornorphes à Bh meubles. Ces sols se développent dans deux matériaux superposés : une couche de 40 cm de sables éoliens repose par l'intermédiaire d'un mince cailloutis quartzeux sur un sable argileux bariolé, structuré en prismes grossiers. Les horizons Al et Bh se développent dans la couche sableuse. La nappe circule au-dessus du toit de l'argile, donc dans les horizons des podzols.**SYM 6 :** Sol hydrornorphe sableux humifère. Il diffère des précédents par l'absence d'horizon Bh.Ces sols se développent sous une végétation de lande hygrophile à mésophile et plantations de pins maritimes.**Document 2 : Quelques données sur l’intérêt des caractéristiques physico-chimiques d’un sol (d’après P. DUCHAUFOUR et J. POUQUET)****\* 2a - Importance du rapport C/N**Le rapport C/N présente une valeur agronomique et permet de caractériser le stade atteint par l’évolution du sol. Le rapport C/N en surface n’a pas beaucoup d’importance puisque lié à la nature des débris végétaux.Plus il est faible, plus la minéralisation des débris végétaux est active.Dans la plupart des sols cultivés, en général non ou peu acide, la nitrification complète et rapide est la règle ; la plupart des espèces cultivées (sauf exception) préfèrent l’alimentation nitrique : toute acidification du milieu ralentit la nitrification et provoque une baisse de croissance. **Les étapes de la minéralisation de l’azote (ammonisation):** transformation de l’azote organique en N minéral) Protéines -> acides aminés -> NH4+  -> NO2-  -> NO3- **ammonification nitritation nitrification**Les NO3- sont la base de l’alimentation azotée de la végétation.**- C/N < 15 :** production d'azote, la vitesse de décomposition s'accroît ; elle est à son maximum pour un rapport C/N = 10**- 15 < C/N < 20 :** besoin en azote couvert pour permettre une bonne décomposition de la matière carbonée,**- C/N > 20 :** Pas assez d'azote, il y a compétition entre l’absorption par les plantes et l’utilisation de la matière organique par les microorganismes du sol. La biodégradation des humus est faible. L'azote est alors prélevé dans les réserves du sol. Le milieu est biologiquement peu actif et ne restitue au sol qu'une faible quantité d'azote minéral. La nutrition des plantes est ralentie.**\* 2b – Relations entre pH et complexe argilo-humique (CAH)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Milieu (sol)** | **pH** | **Effet sur le CAH** |
| **Alcalin** | 8,5 - 10 | défavorable |
| **Peu alcalin** | 7 - 8,5 | favorable |
| **Peu acide** | 5 – 7 | Peu favorable |
| **Très acide** | < 5 | défavorable |

**Complexe argilo-humique (complexe absorbant):** ensemble des colloïdes acides humiques et argiles) dotés de charges négatives susceptibles de retenir des cations (Ca 2+, Mg2+, K+).Ces complexes régissent par l’intermédiaire du pH l’activité biologique, la structure et la fertilité minérale des sols.**Remarque :** La teneur en calcium du sol est un paramètre important dans la qualité agronomique du sol :* si présence de Ca2+: bonne qualité agronomique du sol (l’excès de Ca peut être néanmoins nuisible)
* si manque de Ca2+ (< 1meq / 100g) : mauvaise qualité agronomique du sol.
 |
| **Document 3 : Caractéristiques physico-chimiques des sols étudiés :**1. **: pourcent du sol sec à 105°C**
2. **: pourcent du carbone total**

**\*3a : Sol 1 : séquence SYM de transition de la lande sèche à la lande humide** **Podzolisation** résulte d'une acidification accentuée de l'humus (mor) produisant des quantités massives de composés organiques solubles ou pseudosolubles, qui migrent en profondeur; cette migration débute par celle des anions organiques simples qui dominent dans la phase ocre podzolique et podzolique, puis des composés humiques plus polymérisés qui s'accumulent en lit dans la phase podzol humoferrique.\***3b :** **Sol 2 :** - 1 LAN Podzol à horizons A2 et B2h fortement induré (alios) sous pins maritimes et callune ;- 2 LAN Sol podzolique à A2 discontinu et horizon Bh peu exprimé sous pins et callune ;- 3 LAN Sol ocre podzolique sous plantation d'acacias;- 4 LAN Sol ocre podzolique sous chênes. |
| **COMMUNICATION DES RESULTATS** |
|

|  |  |
| --- | --- |
| **Observations** | **Interprétations** |
| **Dans les sols « Landes sèches » sols 2 :**Matière organique a un rapport C/N élevéMatière organique essentiellement constituée de fragments végétaux plus en moins transformée en humine(structure proche du charbon) | Cette humine est accompagnée de lipides toxiques de la microfloreAppauvrissement des horizons en minérauxSol peu fertile |
| **Dans les sols « Landes humides » sols 1 SYM 4, 5, 6 :** Matière organique des horizons de surface ont un rapport C/N plus basDiminution des humines et des lipides | Développement moins marqué de la podzolisation et donc plus de minéraux |

**Conclusion :** Le sol 2 étudié est donc un sol présentant des caractéristiques peu intéressantes pour l’agriculture alors que le sol 1est plus intéressant. |
| **COMMENTAIRES** |
| **Prolongements possibles de l’activité :** * **Déterminer quelles sont les autres contraintes des sols 1 et 2 .**

 **- Proposer des hypothèses pour mettre en valeurs les sols 1 et 2.**- Maintien du stock de matière organique - Travail du sol (labour) modéré - Apport d'amendements calcaires ou calco-magnésiens (dolomies)- Apport d'engrais minéraux- Maintien d'une couverture végétale du sol- Adaptations liées à la topographie et/ou à l'hydromorphie* **Situer le sol proposé sur le diagramme de texture d’après JAMAGNE** (en lien avec les mathématiques)
 |