

# Etude du sol de la région d'Aigrefeuille-sur-Maine (Loire-Atlantique) à partir de la base de données des analyses de terre (INRA)

## Donesol

**Donesol** est la base de données structurant et regroupant les données des profils pédologiques et des informations spatiales des Unités Cartographiques de Sols et des Unités Typologiques de Sols en France.

L'étude cartographique des sols nécessite l'observation détaillée de coupes de sols appelées « profils pédologiques ». On peut distinguer les observations faites sur une tranchée (fosse pédologique) et les observations réalisées à partir d'un sondage à la tarière. Ces observations sont accompagnées de prélèvements et d'analyses effectuées au laboratoire.

La base de données comprend actuellement plus de **13000 profils pédologiques** et près de **36000 sondages à la tarière**. La distribution des profils pédologiques sur le territoire français n'est pas régulière. Un important travail d'informatisation de données d'archives est en cours en lien avec la numérisation des cartes à l'échelle du 1/100000. Les données contenues dans DONESOL appartiennent aux différents organismes participant à l'élaboration de cette base. L'accessibilité à ces données doit donc faire l'objet d'autorisations préalables. Par contre, le système DONESOL et en particulier le dictionnaire de données est d'accès libre. Les outils dérivant de la base de données DONESOL sont en libre téléchargement en particulier :

- **la Base de Données des Analyses de Terre (BDAT)** : <http://www.gissol.fr/programme/bdat/bdat.php>

Cet outil vous permet de faire des cartes d'un paramètre du sol en ligne à la résolution du canton.

- **La Base de Données Indicateurs de la Qualité des Sols (INDIQUASOL)**

: <http://www.gissol.fr/programme/bdiqs/bdiqs.php>

Cet outil vous permet de faire des cartes de certains paramètres des sols en ligne à la résolution d'une maille de 16x16 km (notamment dans le domaine surveillance).

## La notion de sol dans les programmes de collège et de Lycée

### Programme de cinquième : Evolution des paysages

Connaissances	Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage	Exemples d'activités
Les roches, constituant le sous-sol, subissent à la surface de la terre une érosion dont l'eau est le principal agent. Les roches résistent plus ou moins à l'action de l'eau. Au cours de l'érosion des roches, des particules de différentes tailles peuvent s'accumuler sur place et participer à la formation d'un sol ou être entraînées par des agents de transport. Le modelé actuel du paysage résulte de l'action de l'eau sur les roches.	Observer afin d'identifier des éléments significatifs du modelé dans un paysage. Questionner, formuler une hypothèse et la valider, modéliser de façon élémentaire, afin d'établir les effets de l'eau sur des roches. Participer à la conception d'un protocole et le mettre en œuvre afin de mettre en relation les propriétés des roches et les modelés observés. Percevoir la différence entre réalité et simulation afin de réfléchir à la validité d'une maquette. Exprimer les résultats d'une recherche : - rédiger un compte-rendu cohérent et illustré - rendre compte à l'oral d'un travail, individuel ou collectif, de terrain.	Identification, lors d'une sortie, des éléments d'un paysage local. Réalisation d'un vidéogramme et/ou de croquis, annotation de photos, rédaction d'un texte rendant compte d'observations effectuées sur le terrain. Observation de roches altérées. Réalisation de manipulations montrant quelques propriétés (cohérence, porosité, perméabilité...) des roches rencontrées en rapport avec les explications recherchées. Observation sur le terrain et/ou sur une maquette de la mise en circulation des particules. élaboration d'un texte ou d'un schéma expliquant le modelé du paysage, grâce aux observations et aux manipulations réalisées

### Programme de seconde : Le sol : un patrimoine durable ?

Pour satisfaire les besoins alimentaires de l'humanité, l'Homme utilise à son profit la photosynthèse. L'agriculture a besoin pour cela de <b>sols cultivables et d'eau</b> : deux ressources très inégalement réparties à la surface de la planète, fragiles et disponibles en quantités limitées. Elle entre en concurrence avec la biodiversité naturelle. La biomasse végétale produite par l'agriculture est une source de nourriture mais aussi une source de combustibles ou d'agrocultures. Ces deux productions entrent en concurrence.	Modéliser, recenser, extraire et organiser des informations de façon à comparer la part de production de biomasse utilisée par l'homme et le total de cette production et à établir l'inégale répartition de ces deux ressources. Comprendre la responsabilité humaine en matière d'environnement. Comprendre les éléments d'un débat. Manifester un intérêt pour la vie publique et les grands enjeux de la société à l'échelle planétaire. Modéliser, recenser, extraire et organiser des informations afin de comprendre comment l'homme intervient sur les flux naturels de biomasse et les détourne partiellement à son profit.
Un sol résulte d'une longue interaction entre les roches et la biosphère, conditionnée par la présence d'eau et la température. Le sol est lent à se former, inégalement réparti à la surface de la planète, facilement dégradé et souvent détourné de sa fonction biologique. Sa gestion est un enjeu majeur pour l'humanité. <i>Objectifs et mots clés. On étudie un exemple, dans l'objectif de comprendre ce qu'est un sol et qu'il résulte d'une lente formation ; altération, hydrolyse, roche mère, humus, horizon.</i> <i>[Limites. Les différents types de sol ; les différents types d'horizons ; tout vocabulaire de pédologie autre que les quelques termes cités ; les mécanismes de formation du sol au-delà de la simple existence d'une altération et d'une interaction avec la biosphère.]</i>	Manipuler, recenser, extraire et organiser des informations, si possible sur le terrain, pour : - comprendre la formation d'un exemple de sol ; - relier végétation, climat, nature de la roche mère et nature d'un exemple de sol.  Comprendre la responsabilité humaine en matière d'environnement.

La Base de Données des Analyses de Terre (BDAT) nous informe sur les éléments physico-chimiques d'un sol mais aussi sur sa texture et sa composition chimique.

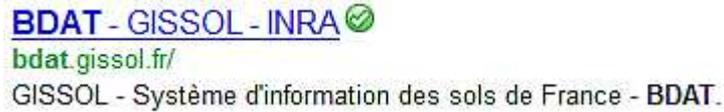
Un tutoriel est disponible sur le lien suivant :

<http://acces.ens-lyon.fr/eduterre-usages/sol/bdat-indiquasol/tutoriel-bdat.pdf>

Renseignez le sigle BDAT sur un moteur de recherche :



Puis cliquez sur le lien suivant ...



## La texture du sol

La texture indique l'abondance relative, dans le sol, de particules de dimensions variées: sable, limon ou argile. De la texture dépendent la facilité avec laquelle le sol pourra être travaillé, la quantité d'eau et d'air qu'il retient, et la vitesse à laquelle l'eau peut entrer et circuler dans le sol (définition de la FAO). La texture d'un sol influence toutes les autres propriétés physiques du sol, y compris le drainage, la capacité de rétention, sa température, l'aération et la structure.

On peut classer les produits qui constituent la fraction minérale par diamètres décroissants:

- ✓ Les blocs ou les cailloux sont les éléments de taille supérieure à 2mm.
- ✓ Les sables : de 2 mm à 50 µm
- ✓ Les limons : de 50 µm à 2 µm
- ✓ Les argiles : < 2µm

On peut attribuer à chaque sol une classe texturale en fonction de la proportion des particules de sable, de limon ou d'argile qu'il contient.

**Texture sableuse** : sol bien aéré, facile à travailler, pauvre en réserve d'eau et pauvre en éléments nutritifs.

**Texture limoneuse** : parfois l'insuffisance d'argile et l'excès de limon peuvent provoquer la formation d'une structure massive accompagnée de mauvaises propriétés physiques.

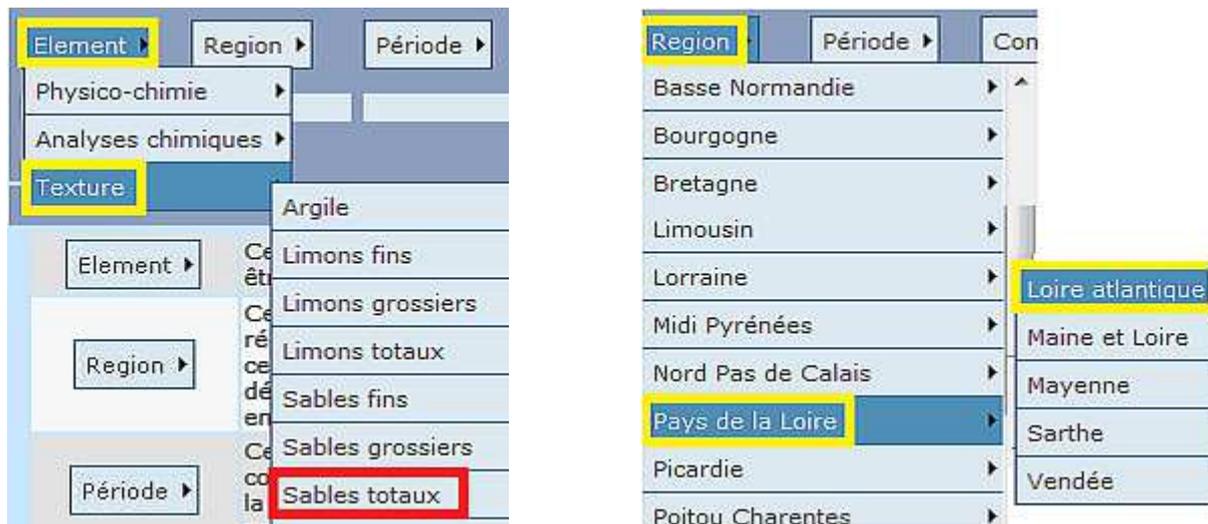
**Texture argileuse** : sol chimiquement riche, mais aux propriétés physiques très mauvaises (milieu imperméable et mal aéré, empêchant une pénétration harmonieuses des racines ; travail du sol difficile, en raison de la compacité dans le cas d'un sol sec ou de la forte plasticité dans le cas d'un sol humide.

**Texture équilibrée** : elle présente la plupart des qualités des trois types précédents, sans en avoir les défauts.

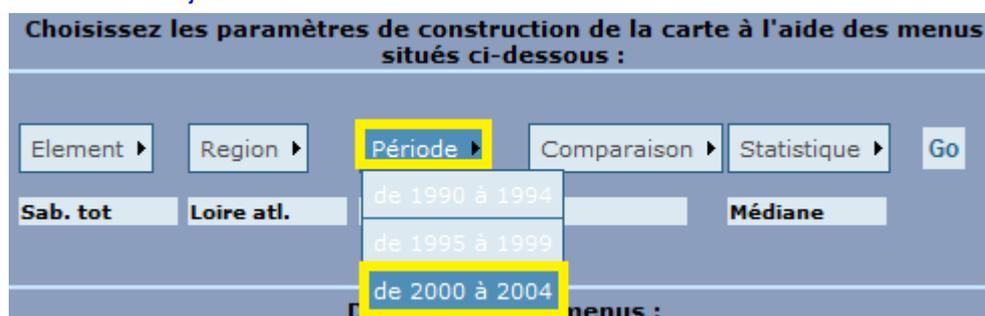
**Exemple de granulométrie favorable à la culture : 40 à 50 % de sables, 30 à 35 % de limons, 20 à 25 % d'argile.**

Choisissez élément / texture / sables totaux et région Pays de la Loire / Loire-Atlantique puis cliquez sur go.

Remarque : Aigrefeuille-sur-Maine se situe à 20 Km au sud de Nantes.



Pour la période il conviendra de toujours choisir de 2000 à 2004.



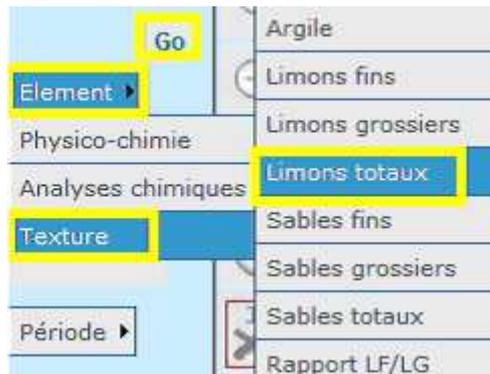
Cliquez sur données en forme de tableau



La première ligne de ce tableau concerne le canton d'Aigrefeuille-sur-Maine.

Quelle est la moyenne de la teneur en sable total ?

Recherchez ensuite la moyenne de la teneur en limons totaux et la moyenne de la teneur en argile en modifiant l'onglet texture.



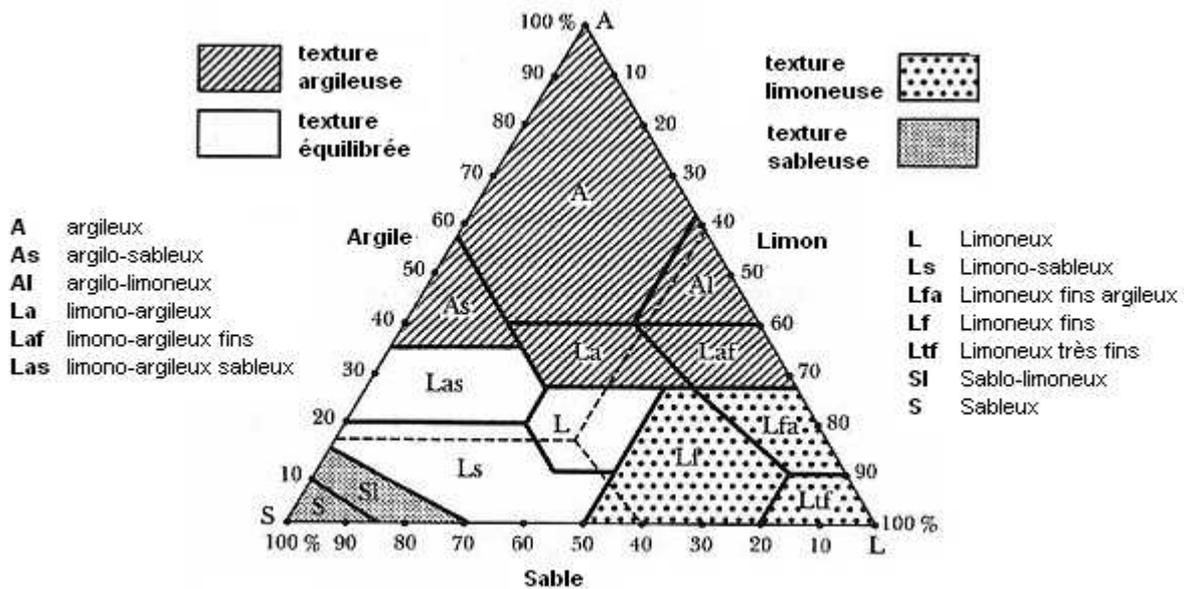
Puis renseignez le tableau ci-dessous:

	Canton d'Aigrefeuille-sur-Maine	
	(en g/Kg)	( en pourcentage)
Moyenne de la teneur en sable total		
Moyenne de la teneur en limons total		
Moyenne de la teneur en argile total		

A partir du tableau et du diagramme ci-dessous, recherchez la classe texturale à laquelle appartient le sol d'Aigrefeuille-sur- Maine.

Appellation courante des sols	Texture du sol (pourcentages, poids sec)			Classe texturale
	Sable	Limon	Argile	
Sols sableux (texture grossière)	86 -100	0 - 14	0 - 10	Sable
Sols limoneux (texture modérément grossière)	70 - 86	0 - 30	0 - 15	Sable limoneux
Sols limoneux (texture moyenne)	50 - 70	0 - 50	0 - 20	Limon sableux
Sols limoneux (texture modérément fine)	23 - 52	28 - 50	7 - 27	Limon
	20 - 50	74 - 88	0 - 27	
Sols argileux (texture fine)	0 - 20	88 - 100	0 - 12	Limon silteux
	20 - 45	15 - 52	27 - 40	Limon très fin (silt)
	45 - 80	0 - 28	20 - 35	Limon sablo-argileux
Sols argileux (texture fine)	0 - 20	40 - 73	27 - 40	Limon silto-argileux
	45 - 65	0 - 20	35 - 55	Argile sableuse
	0 - 20	40 - 60	40 - 60	Argile silteuse
	0 - 45	0 - 40	40 - 100	Argile

Diagramme triangulaire des classes texturales de sol d'après les dimensions des particules USDA(Triangle F.A.O.)

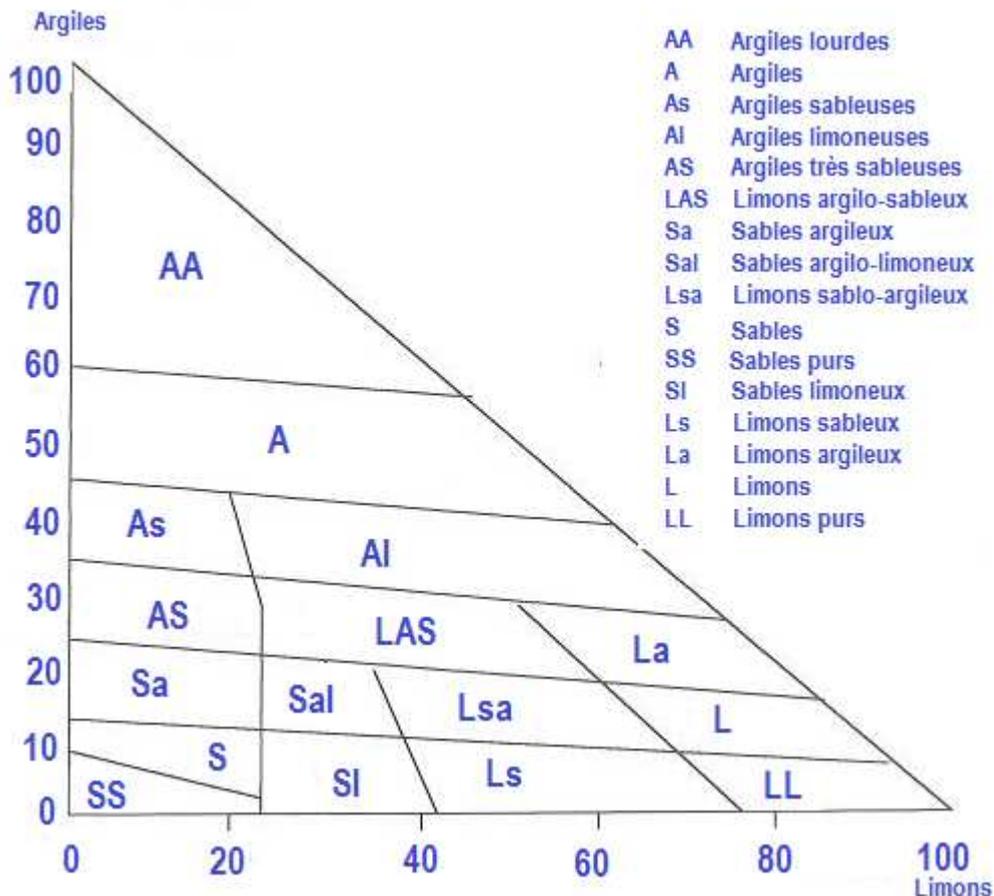


Pour utiliser le diagramme, Il faut porter sur les trois axes les pourcentages d'argile, de limons et de sables en commençant par l'élément présentant le plus faible pourcentage. Pour chacun des points ainsi trouvés, il conviendra ensuite de mener une parallèle à l'axe précédent : l'intersection de ces trois parallèles désigne la classe du sol.

**Il est également possible de calculer la classe texturale d'un sol à partir du triangle GEPPA.**

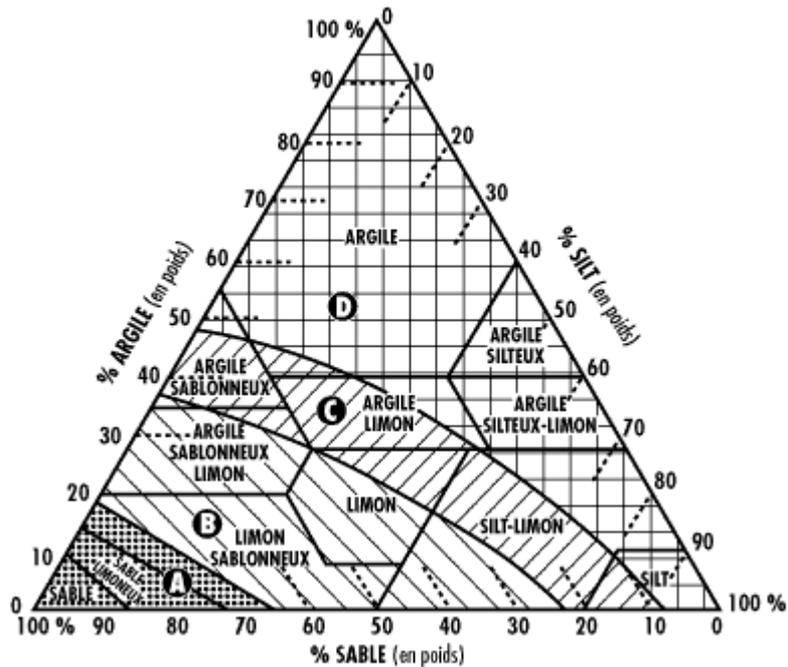
"Le triangle GEPPA se présente sous la forme d'un triangle rectangle isocèle dont les côtés représentent les teneurs en **argile** (axe vertical), **limons** (axe horizontal) et **sable** (axe oblique), chaque axe étant gradué de 0 à 100%. Positionnons dans ce triangle un point dont l'analyse granulométrique nous a donné la répartition suivante : 25% d'argile, 50% de limons et 25% de sable. On repère tout d'abord la graduation 25 sur l'axe des argiles et on trace une droite perpendiculaire à cet axe et passant par ce point 25. On fait de même avec l'axe des limons en traçant une droite perpendiculaire à cet axe et passant par la graduation 50. L'intersection entre ces droites nous donne l'emplacement du point recherché dans le triangle de texture. Ce point se trouve dans la classe LAS, c'est-à-dire qu'il représente un échantillon de sol dont la texture est limono-argilo-sableuse. Dix-sept classes sont identifiées dans le triangle des textures GEPPA".

**Source** · BAIZE D., 1995. Guide pour la description des sols, INRA Editions.



**A partir du diagramme ci-dessus, recherchez la classe texturale à laquelle appartient le sol d'Aigrefeuille-sur-Maine.**

Il existe une corrélation entre la texture du sol et sa perméabilité c'est à dire sa capacité à laisser passer l'eau vers les couches inférieures.



A : zone très perméable B : zone perméable C : zone peu perméable D : zone imperméable

Quelle est la perméabilité du sol du canton d'Aigrefeuille-sur-Maine?

## Le pH du sol

Le pH H<sub>2</sub>O définit la concentration d'ions H<sup>+</sup> dans la phase liquide du sol. La valeur du pH détermine la stabilité de la structure du sol, le fonctionnement de la capacité d'échange cationique (C.E.C.) ou encore l'assimilabilité du phosphore. Pour les cultures, l'idéal est d'avoir un sol neutre, peu acide ou peu basique.

Choisissez: élément / physico-chimie / pH eau et région Pays de la Loire / Loire-Atlantique puis cliquez sur go.

Capture d'écran d'un menu de sélection de région et d'élément. Le menu "Region" est ouvert, montrant les régions de France. "Loire atlantique" est sélectionné. Le menu "Element" est également ouvert, montrant "Physico-chimie" et "pH eau" sélectionnés.

Cliquez sur données en forme de tableau

Capture d'écran d'un menu de sélection de données. Le menu "Données" est ouvert, montrant "Données sous forme de tableau" sélectionné. Le menu "Localis" est également ouvert, montrant un bouton "Données sous forme de tableau" et un bouton "Impression".

La première ligne de ce tableau concerne le canton d'Aigrefeuille-sur-Maine.

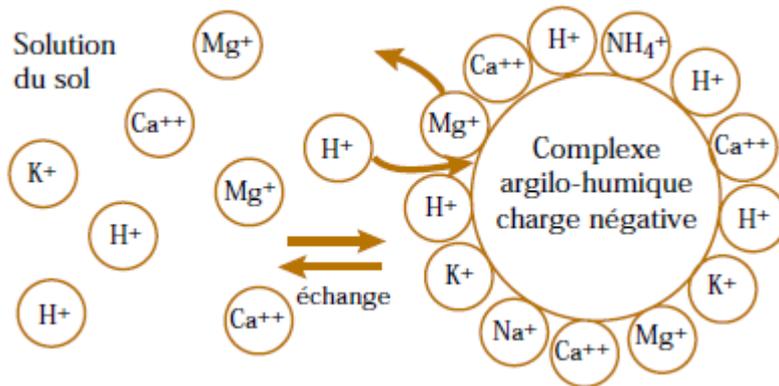
Quel est le pH moyen de l'eau dans le canton d'Aigrefeuille-sur-Maine ?

### Statut acido-basique d'un sol

pH	Statut acido-basique
$pH \leq 5.5$	Sol très acide
$5.5 < pH \leq 6.0$	Sol acide
$6.0 < pH \leq 6.5$	Sol peu acide
$6.5 < pH \leq 7.0$	Sol neutre
$7.0 < pH \leq 7.5$	Sol peu alcalin (peu basique)
$pH > 7.5$	Sol alcalin (basique)

A partir du tableau ci-dessus, déterminez le statut acido-basique de ce sol.

Le pH KCl correspond à l'acidité potentielle, quand tous les ions  $Al^{+++}$ ,  $H^+$  et  $Mn^{2+}$ , porteurs d'acidité, sont déplacés du complexe argilo-humique par les ions  $K^+$  de la solution saline de KCl. Le pH KCl d'un sol donne donc une idée de l'acidité contenue dans la solution du sol (pH eau) et de l'acidité adsorbée sur les particules du sol (complexe argilo-humique). Il est toujours plus bas que le pH eau. La différence entre les deux est ce qu'on appelle l'acidité d'échange (ou acidité de réserve à savoir la somme des charges cationiques acides fixées sur le complexe argilo-humique).



### Complexe argilo-humique

<http://www.foretriveefrancaise.com/data/info/63510.pdf>

Choisissez: élément / physico-chimie / pH KCl et région Pays de la Loire / Loire-Atlantique puis cliquez sur go.

Cliquez sur données en forme de tableau

La première ligne de ce tableau concerne le canton d'Aigrefeuille Sur Maine.

Quel est le pH KCl moyen dans le canton d'Aigrefeuille-sur-Maine ?

L'acidité des sols résulte en partie des matériaux issus de la dégradation de la roche mère. L'acidité est lié, non seulement de la présence des ions  $H^+$ , mais aussi des ions  $Al^{+++}$ . Dans la région d'Aigrefeuille-sur-Maine, le sous-sol est principalement composé d'une roche silicatée, le granite, d'époque hercynienne. La composition chimique moyenne du granite est : 74,5 % de  $SiO_2$ , 14 % de  $Al_2O_3$ , 9,5 % de  $(Na_2O, K_2O)$ , 2 % d'oxydes (Fe, Mn, Mg, Ca).



Chaos granitique dans la région d'Aigrefeuille-sur-Maine



Arène granitique

Recherchez pourquoi un sous-sol granitique générera un sol de pH acide ?

### Calcaire total ( $CaCO_3T$ ) et calcaire actif ( $CaCO_3$ actif)

Le calcaire total est une des composantes héritées de la dégradation de la roche-mère. Son absence totale a pour conséquence une acidification progressive qu'il est parfois nécessaire de compenser par des apports réguliers d'amendements basiques (chaulage). Le calcaire total est une caractéristique stable du sol.

Choisissez: élément / physico-chimie / Calcaire total et région Pays de la Loire / Loire-Atlantique puis cliquez sur go.

Cliquez sur données en forme de tableau

La première ligne de ce tableau concerne le canton d'Aigrefeuille Sur Maine.

Quel est la teneur de  $CaCO_3$  total ( en g/ Kg) dans le canton d'Aigrefeuille-sur-Maine ?

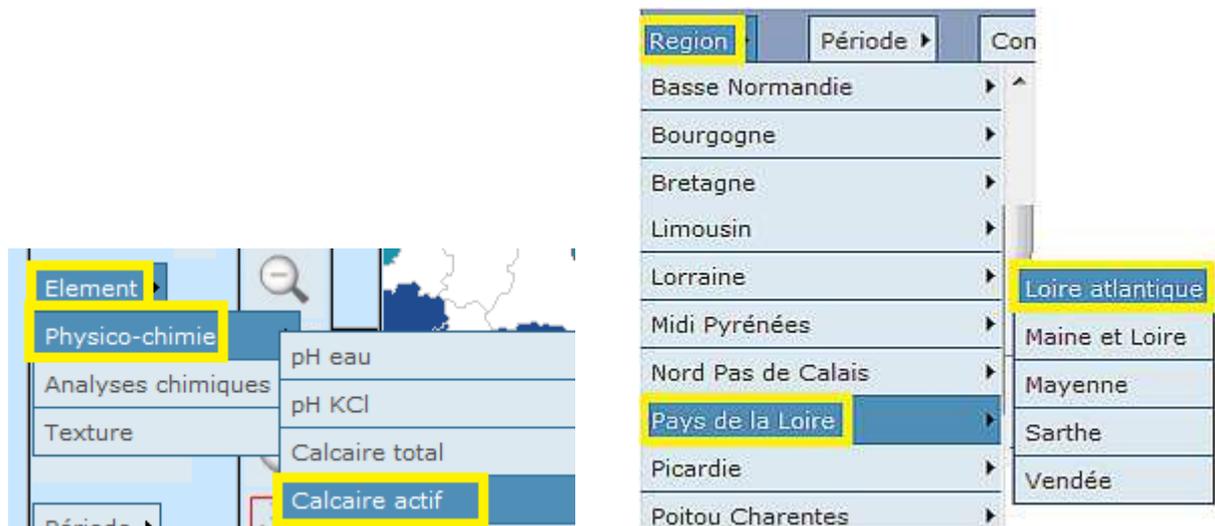
**Ce résultat était-il prévisible au regard de la composition chimique de la roche-mère?**

TAUX DE $\text{CaCO}_3$ TOTAL	QUALIFICATION DU SOL
$\text{CaCO}_3\text{T} \leq 5\%$	Sol non calcaire
$5 < \text{CaCO}_3\text{T} \leq 12,5\%$	Sol faiblement calcaire
$12,5 < \text{CaCO}_3\text{T} \leq 25\%$	Sol modérément calcaire
$25 < \text{CaCO}_3\text{T} \leq 50\%$	Sol fortement calcaire
$\text{CaCO}_3\text{T} > 50\%$	Sol très fortement calcaire

**Comment peut-on qualifier le sol du canton d'Aigrefeuille-sur-Maine ?**

Le calcaire actif est la fraction du calcaire total susceptible de se dissoudre facilement et rapidement dans la solution du sol. La présence de calcaire actif peut provoquer un risque de chlorose ferrique en horticulture (fraise) en arboriculture ou en viticulture si les sols sont pauvres en fer libre.

Choisissez: **élément / physico-chimie / Calcaire total** et région **Pays de la Loire / Loire-Atlantique** puis cliquez sur **go**



Cliquez sur **données en forme de tableau**



La première ligne de ce tableau concerne le canton d'Aigrefeuille Sur Maine.

**Quel est la teneur de calcaire actif ( en g/ Kg) dans le canton d'Aigrefeuille-sur-Maine ?**

Le risque de chlorose ferrique est significatif pour une teneur en calcaire actif supérieure à 6% et devient très important au-delà d'une teneur de 10%.

**Existe-t-il un risque de chlorose ferrique dans le canton d'Aigrefeuille-sur-Maine ?**



Un exemple de chlorose ferrique caractérisée par des nervures qui restent vertes

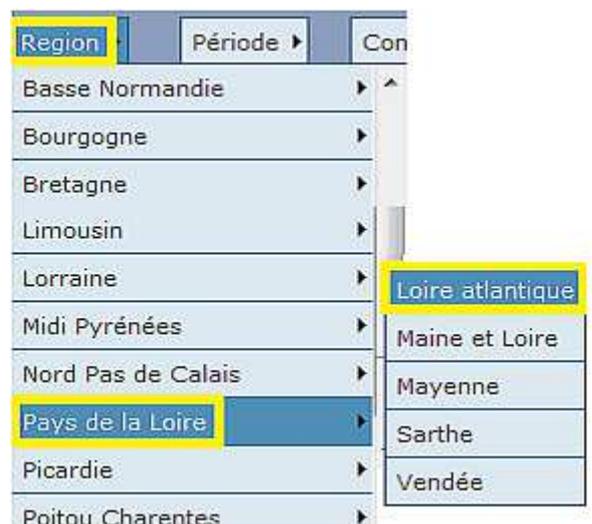
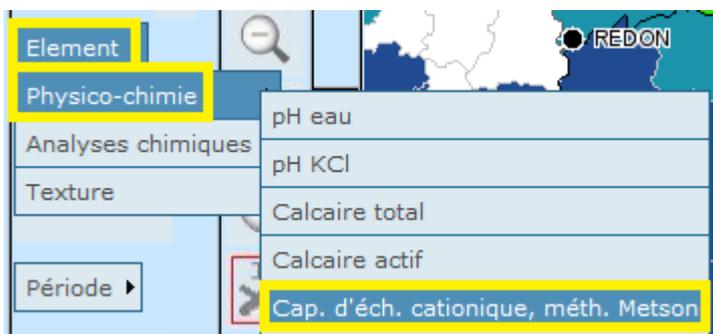
Décoloration du feuillage qui devient vert pâle à jaune, provoquée par une mauvaise absorption du fer par les racines suite à un excès de calcaire dans le sol. (www.plantesdusud.com)

## La capacité d'échange Cationique / C.E.C.

La **capacité d'échange cationique** d'un sol représente la quantité de cations (calcium, potassium, magnésium, sodium et ammonium) qu'il peut retenir sur son complexe argilo-humique à un pH donné. La valeur de la C.E.C. d'un sol est donc surtout fonction de sa richesse en argile et en matière organique. Le calcul de la valeur de la CEC donne une bonne idée des teneurs en éléments cationiques échangeables ( $K^+$ ,  $Ca^{++}$ ,  $Mg^{++}$ ,  $Na^+$ ) et donc potentiellement disponibles pour les cultures. Le niveau de la CEC permet de préciser les doses et fréquences d'apports pour une fertilisation potassique et magnésienne.

Dans la méthode Metson, le résultat est exprimé en nombre de charges pour 100g de sol (milliéquivalents pour 100g ou méq/100g ou centimoles<sup>+</sup>/kg).

Choisissez: **élément / physico-chimie / Capacité d'échange cationique ,méthode Metson** et région **Pays de la Loire / Loire-Atlantique** puis cliquez sur **go**.



Cliquez sur données en forme de tableau



La première ligne de ce tableau concerne le canton d'Aigrefeuille Sur Maine.  
**Quel est la C.E.C. (cmol<sup>+</sup> / kg) dans le canton d'Aigrefeuille-sur-Maine ?**

**A partir du tableau ci-dessous, interprétez la valeur de cette C.E.C.**

VALEUR DE LA CEC EN méq/100 g	INTERPRETATION
CEC < 9	Petite CEC
9 ≤ CEC ≤ 12	CEC moyenne
12 < CEC ≤ 15	CEC assez élevée
15 < CEC ≤ 25	CEC élevée
CEC > 25	CEC très élevée

(Source: programme d'interprétation LANO/CA de Basse Normandie)

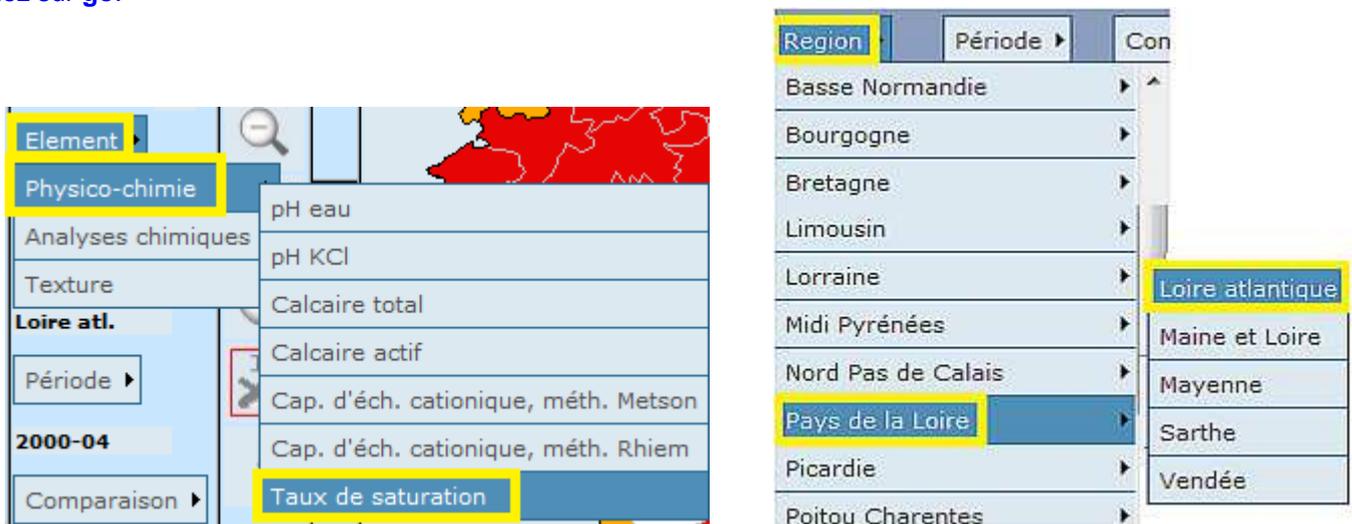
### Le taux de saturation du sol

Le Taux de Saturation d'un sol est le pourcentage de cations nutritifs parmi l'ensemble des cations échangeables :

$$\text{Le taux de saturation du sol} = \frac{\text{somme des cations échangeables (K}^+, \text{Ca}^{++}, \text{Mg}^{++}, \text{Na}^+)}{\text{CEC}}$$

Une valeur de 10 % signifie que le complexe ne contient que 10 % de sa capacité totale . On estime généralement qu'un taux de saturation du sol de 80% minimum indique des réserves calciques suffisantes et un fonctionnement physique, chimique et biologique optimum du sol.

Choisissez: **élément / physico-chimie / Taux de saturation du sol** et région **Pays de la Loire / Loire-Atlantique** puis cliquez sur **go**.



Cliquez sur données en forme de tableau



La première ligne de ce tableau concerne le canton d'Aigrefeuille Sur Maine.  
**Quel est le taux de saturation du sol dans le canton d'Aigrefeuille-sur-Maine ?**

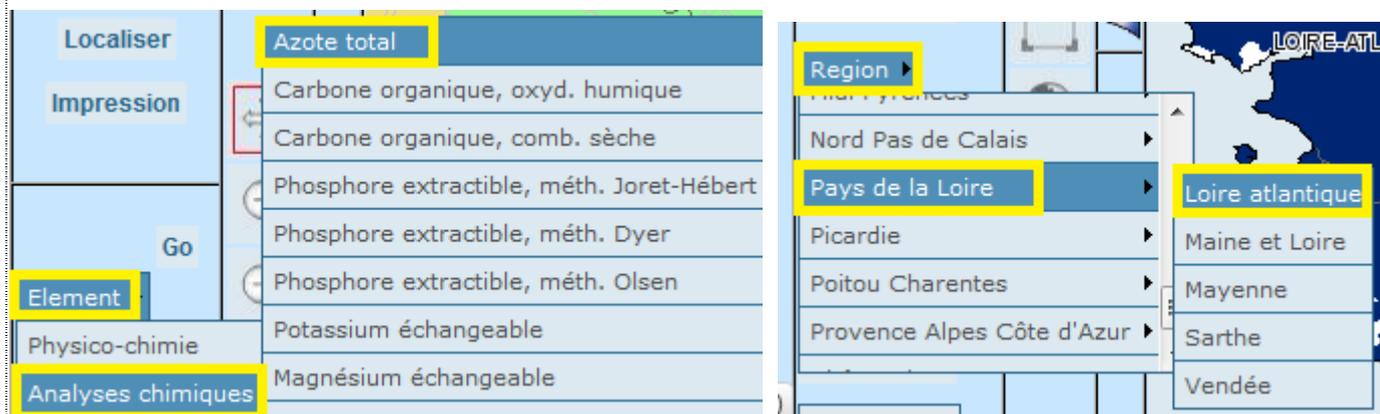
**Est-il nécessaire de réaliser un amendement calcique pour améliorer le fonctionnement de ce sol?**

## Azote total

L'azote constitue le plus important des éléments nutritifs pour la croissance des cultures. Un excès d'azote peut provoquer des baisses de rendement alors qu'une quantité optimale d'azote dans le sol stimule l'absorption des autres éléments nutritifs et favorise également le développement de la plante et des racines. Un sol bien structuré et riche en azote peut couvrir les deux tiers des besoins azotés des cultures.

Les teneurs en azote fournies par les analyses de sol comprennent la totalité de l'azote (organique et minéral). L'azote minéral dosé représente moins de 10 % de l'azote total d'un sol.

Choisissez: **élément / Analyses chimiques / Azote total** et région **Pays de la Loire / Loire-Atlantique** puis cliquez sur **go**.



Cliquez sur données en forme de tableau



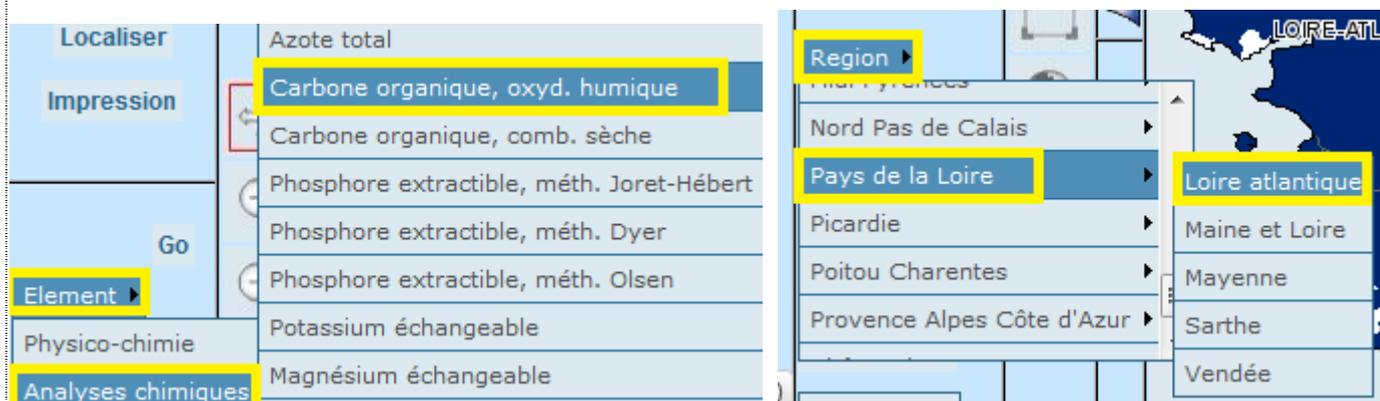
La première ligne de ce tableau concerne le canton d'Aigrefeuille Sur Maine.

**Quel est le taux d'azote total du sol (N ‰, ou g/kg de sol sec) dans le canton d'Aigrefeuille-sur- Maine ?**

## Teneurs en carbone organique

La matière organique du sol comprend tous les organismes vivants du sol mais aussi les restes d'organismes morts. Les sources de matière organique sont surtout constituées par les résidus de récoltes, les fumiers d'animaux, les engrais verts et le compost. La matière organique est un composant vital d'un sol sain ! sa réduction donne un sol dégradé.

Choisissez: **élément / Analyses chimiques / Carbone organique, oxydation humique** et région **Pays de la Loire / Loire-Atlantique** puis cliquez sur **go**.



Cliquez sur données en forme de tableau



La première ligne de ce tableau concerne le canton d'Aigrefeuille Sur Maine.

**Quel est le taux de carbone organique (g/kg soit pour 100) dans le canton d'Aigrefeuille-sur- Maine ?**

## Teneur en matière organique

Pour calculer la teneur en matière organique, la teneur en carbone du sol doit est multipliée par un coefficient de valeur 1,72 :

**Quelle est la valeur de cette teneur pour le canton d'Aigrefeuille-sur- Maine ?**

Teneur en matière organique	Interprétation
MO < 14 ‰	Sol très pauvre en matière organique
14 ‰ ≤ MO < 20 ‰	Sol pauvre en matière organique
20 ‰ ≤ MO < 30 ‰	Argile < 22% Sol bien pourvu en M.O. 22% < Argile < 30% Sol moyennement pourvu en M.O.
30 ‰ ≤ MO < 40 ‰	Argile > 30% Sol pauvre en M.O.
MO > 40 ‰	Sol bien pourvu en matière organique Teneur élevée en matière organique

Source : programme d'interprétation LANO / CA de Basse-Normandie

**Interprétez, à l'aide du tableau ci-dessus la valeur trouvée?**

## Rapport Carbone / Azote

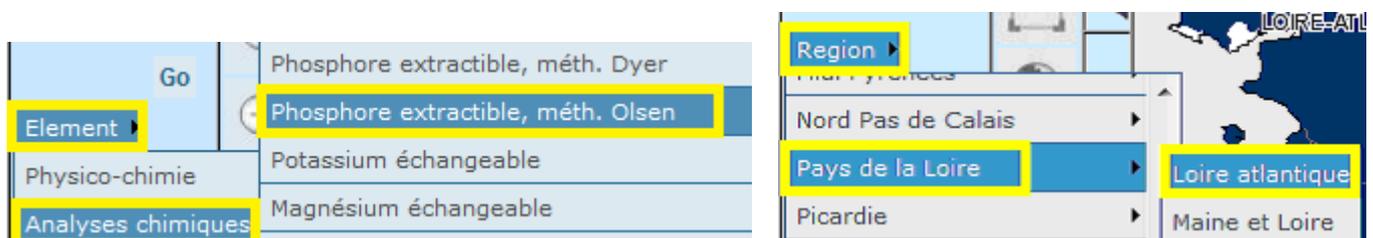
La connaissance des teneurs en carbone (C %) et en azote (N %) permet le calcul du rapport C/N. Une matière organique à faible C/N (4 à 12) va être rapidement minéralisé en fournissant beaucoup d'azote minéral. En revanche la dégradation d'une matière à fort C/N (15 à 20) va à l'inverse provoquer l'immobilisation.

**Calculez ce rapport pour le canton d'Aigrefeuille-Sur-Maine et concluez.**

## Phosphore / P2O5 assimilable

Le phosphore constitue un élément indispensable à la croissance et au développement des cultures. Il a un rôle essentiel dans la photosynthèse, la reproduction du végétal mais aussi dans la mise en place du système racinaire. Par ailleurs il est faiblement présent à l'état naturel dans nos sols. Il faut savoir également que le dosage du phosphore dans le sol ne permet pas d'estimer les quantités de phosphore réellement assimilables par la plante.

Choisissez: **élément / Analyses chimiques / Phosphore extractible, méthode Olsen** et région **Pays de la Loire / Loire-Atlantique** puis cliquez sur **go**.



Cliquez sur données en forme de tableau



Quel est le taux de phosphore assimilable ( En mg/kg ou en partie par million ppm) dans le canton d'Aigrefeuille-sur- Maine ?

Valeur du taux de saturation S/T S/T ≤ 150% (sols non calciques) S/T > 150% (sols calciques ou calcaires)	Teneur seuil T1 en ‰ de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Teneur seuil T2 en ‰ de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Teneur seuil T3 en ‰ de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
S/T ≤ 150% (sols non calciques)	0,04‰	0,08‰	0,16‰
S/T > 150% (sols calciques ou calcaires)	0,05‰	0,09‰	0,18‰

**Valeur des seuils d'interprétation de la teneur en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> OLSEN des sols**

([http://www.lano.asso.fr/web/phosphore\\_assimilable.html](http://www.lano.asso.fr/web/phosphore_assimilable.html))

Niveau d'exigence des cultures	Teneur à l'analyse inférieure à T1	Teneur à l'analyse comprise entre T1 et T2	Teneur à l'analyse comprise entre T2 et T3	Teneur à l'analyse supérieure à T3
Faible*	Fumure d'entretien	Fumure d'entretien***	Impasse possible	Impasse possible
Elevée**	Fumure renforcée	Fumure d'entretien***	Fumure d'entretien***	Fumure réduite

**Stratégies de fertilisation**

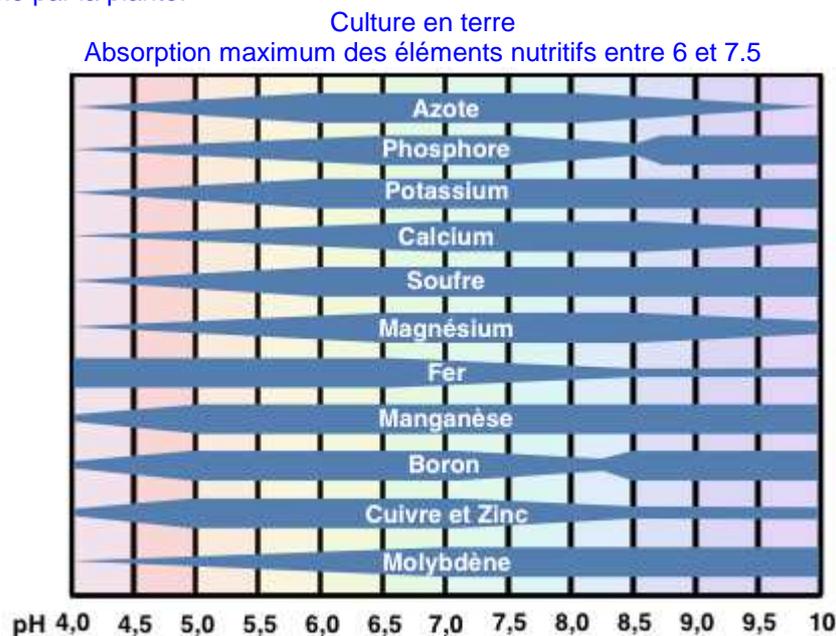
([http://www.lano.asso.fr/web/phosphore\\_assimilable.html](http://www.lano.asso.fr/web/phosphore_assimilable.html))

(Type blé assolé/\*\*type betteraves, cultures légumières, pomme de terre.../\*\*\*exportations)

Dans ce canton un apport de phosphore est-il nécessaire?

Comment expliquer la présence de ces teneurs en phosphore?

Plus le sol est acide (pH inférieur à 5) ou calcaire (pH supérieur à 8) moins le phosphore est mobile. Il précipite alors en phosphate de fer ou phosphate d'alumine (sols très acides) ou en phosphate calcique (sols très calcaires). Il devient alors très difficilement mobilisable par la plante.



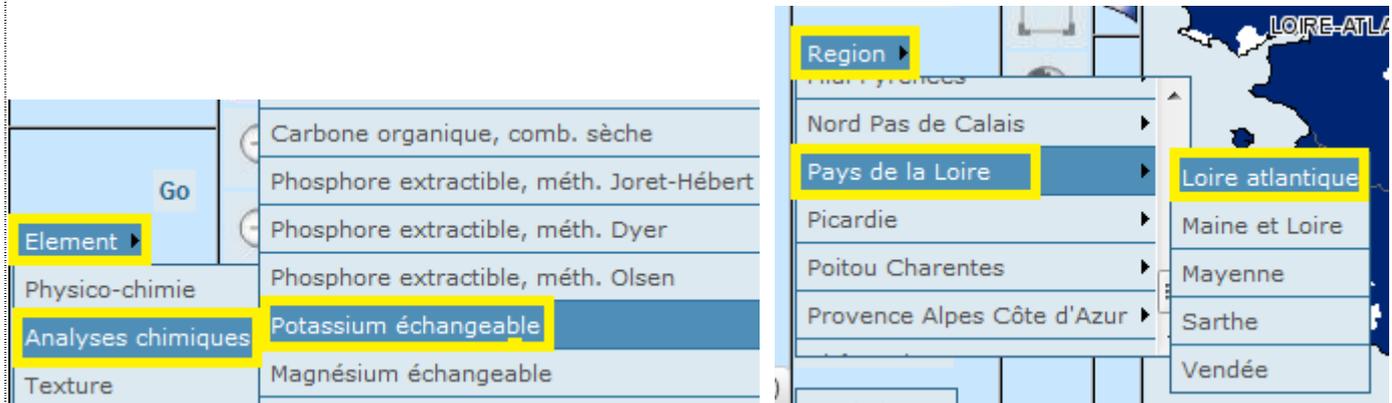
<https://www.cannaway.net/guides/base-culture/leau-et-la-nutrition/le-ph/>

Connaissant le pH précisez comment se fait l'absorption du phosphore à Aigrefeuille-sur-Maine?

## Potassium / K<sub>2</sub>O échangeable

Le potassium constitue également un élément indispensable à la croissance et au développement des végétaux en permettant les échanges ioniques au niveau cellulaire, la synthèse des protéines ou encore l'activation de la photosynthèse. Il est faiblement présent à l'état naturel dans les sols, excepté dans certains sols calcaires ou argileux.

Choisissez: **élément / Analyses chimiques / Potassium échangeable** et région **Pays de la Loire / Loire-Atlantique** puis cliquez sur **go**.



Cliquez sur données en forme de tableau



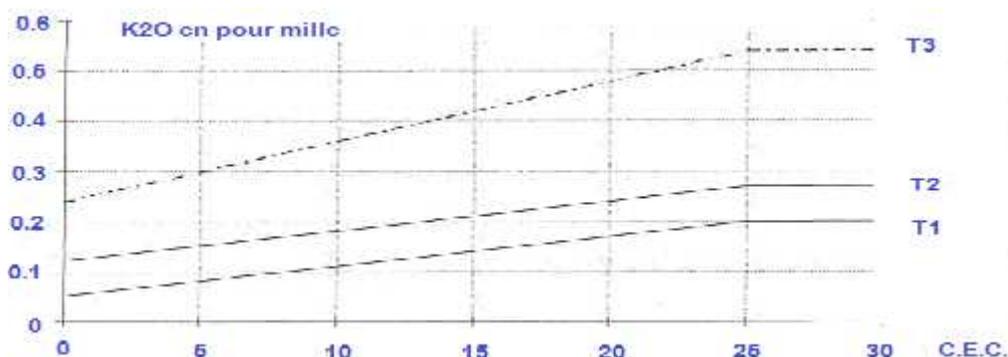
Quel est le taux de potassium échangeable ( En mg/kg ou en partie par million ppm) dans le canton d'Aigrefeuille-sur-Maine ?

Rappeler quelle est la valeur de la C.E.C. dans le canton d'Aigrefeuille-sur-Maine?

Valeur de la C.E.C. du sol	T1 en ‰ K <sub>2</sub> O	T2 en ‰ K <sub>2</sub> O	T3 en ‰ K <sub>2</sub> O
C.E.C. ≤ 25 meq pour 100 g	0,006 C.E.C. + 0,05	0,006 C.E.C. + 0,12	0,012 C.E.C. + 0,24
C.E.C. > 25 meq pour 100 g:	0,2‰	0,27‰	0,54‰

Valeur des seuils d'interprétation

([http://www.lano.asso.fr/web/phosphore\\_assimilable.html](http://www.lano.asso.fr/web/phosphore_assimilable.html))



Valeurs T1, T2 et T3 ( en ‰ de terre fine) en fonction de la C.E.C. du sol

([http://www.lano.asso.fr/web/phosphore\\_assimilable.html](http://www.lano.asso.fr/web/phosphore_assimilable.html))

Niveau d'exigence des cultures	Teneur inférieure à T1	Teneur entre T1 et T2	Teneur entre T2 et T3	Teneur supérieure à T3
Faible*	Fumure d'entretien	Fumure d'entretien***	Impasse possible	Impasse possible
Elevée**	Fumure renforcée	Fumure d'entretien***	Fumure d'entretien***	Fumure réduite

Valeurs des seuils d'interprétation

([http://www.lano.asso.fr/web/phosphore\\_assimilable.html](http://www.lano.asso.fr/web/phosphore_assimilable.html))

(\*type céréales, colza.../\*\*type betteraves, cultures légumières, pomme de terre.../\*\*exportations)

**Est-il besoin de réaliser un amendement en potassium?**

## Magnésium / MgO échangeable

Le magnésium est un constituant actif de la chlorophylle. On le retrouve principalement dans les feuilles. Le calcul de la teneur en magnésie est indispensable pour savoir s'il est nécessaire de réaliser un apport de magnésie. Un apport de magnésie est conseillé si la teneur du sol est inférieure à la valeur seuil.

Valeur de la C.E.C. du sol	T1 en ‰ K <sub>2</sub> O
C.E.C. ≤ 25 meq seuil(‰)	0,0022 C.E.C. + 0,06
C.E.C. > 25 meq pour 100 g:	0,115

Valeur des seuils d'interprétation

([http://www.lano.asso.fr/web/phosphore\\_assimilable.html](http://www.lano.asso.fr/web/phosphore_assimilable.html))

Choisissez: **élément / Analyses chimiques / Magnésium échangeable** et **région Pays de la Loire / Loire-Atlantique** puis cliquez sur **go**.

Cliquez sur **données en forme de tableau**

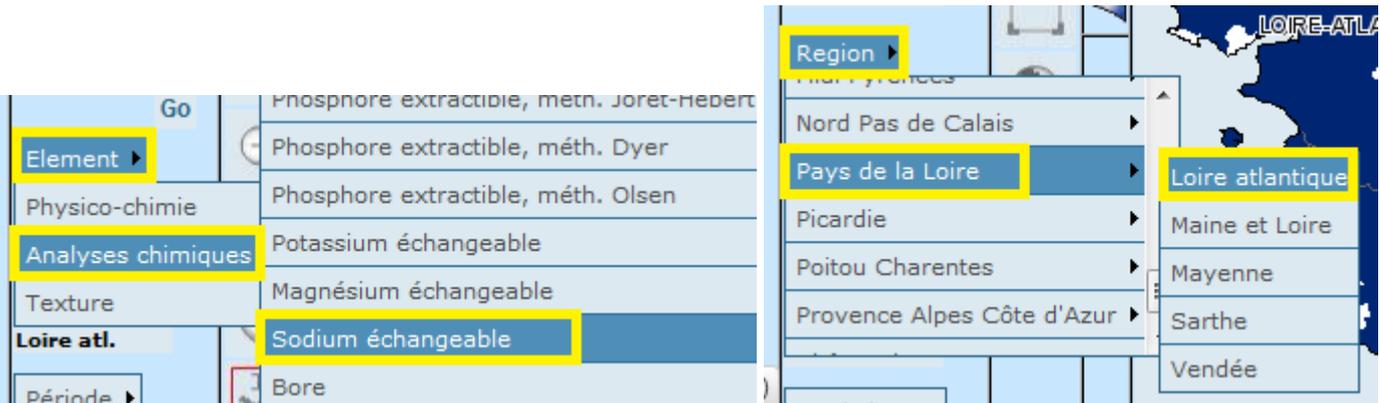
**Quel est le taux de magnésium échangeable ( En mg/kg ou en partie par million ppm) dans le canton d'Aigrefeuille-sur- Maine ?**

**Est-il nécessaire de réaliser un amendement en magnésium?**

## Sodium / Na<sub>2</sub>O échangeable

En principe la teneur en sodium est toujours suffisante pour les besoins des cultures. Un excès de sodium provoque une aggravation de la battance, une perturbation de la croissance des végétaux et une augmentation du pH du sol.

Choisissez: **élément / Analyses chimiques / Sodium échangeable** et région **Pays de la Loire / Loire-Atlantique** puis cliquez sur **go**.



Cliquez sur données en forme de tableau



**Quel est le taux de sodium échangeable ( En mg/kg ou en partie par million ppm) dans le canton d'Aigrefeuille-sur-Maine ?**

**Comment interprétez-vous cette valeur, sachant qu'une teneur en sodium inférieure à 0,05‰ ou à 5% de la CEC est sans effet sur le sol ou les cultures.**

## Oligo-éléments métalliques biodisponibles / Cu, Zn, Mn et Fe EDTA

En cas de carence en oligo-éléments du sol, la plante présentera un mauvais développement ou du mauvais fonctionnement. Chaque espèce est sensible à une carence spécifique. Ainsi le tournesol est sensible à une carence en bore alors que les blés sont sensibles à une carence en cuivre. Par ailleurs, les teneurs naturelles dans les sols sont fortement liés à la nature de la roche-mère. **Les analyses de sol utilisées pour relever les oligo-éléments sont souvent peu fiables et ne reflètent que médiocrement ce qu'absorbent les plantes ou leur réaction aux fertilisants.**

### L'analyse du cuivre

Cette analyse permet de signaler des dangers de carences pour les cultures les plus sensibles comme les céréales. On peut considérer qu'il y a une forte probabilité de carences en dessous du seuil de 2mg / kg.

Choisissez: **élément / analyses chimiques / Cuivre EDTA** et région **Pays de la Loire / Loire-Atlantique** puis cliquez sur **go**.



Cliquez sur données en forme de tableau

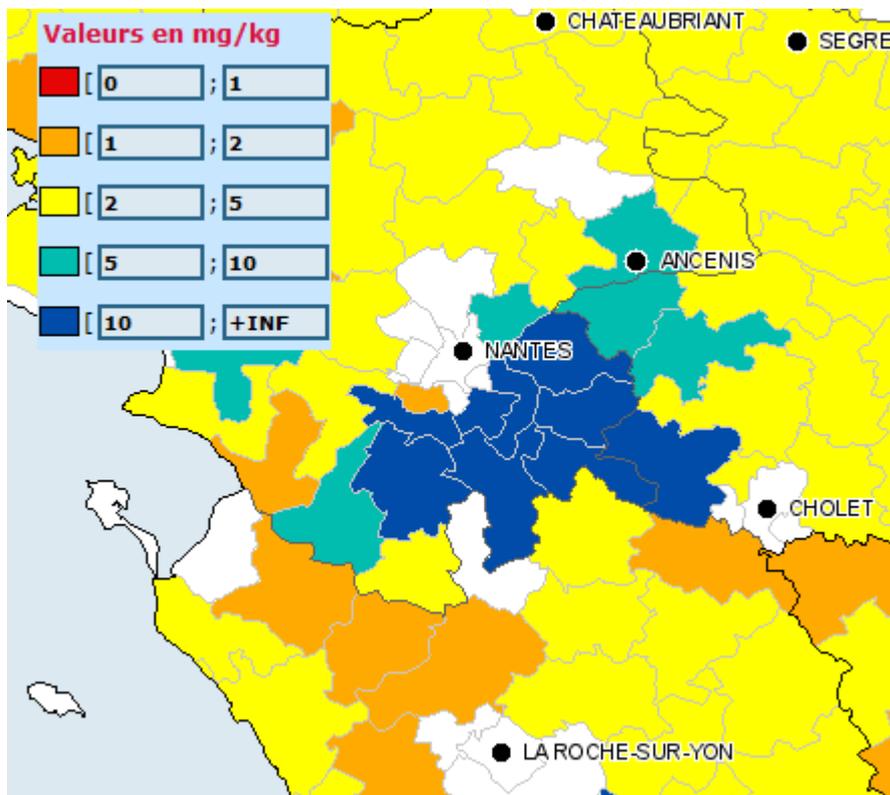


La première ligne de ce tableau concerne le canton d'Aigrefeuille-sur-Maine.

Quel est la quantité moyenne de cuivre EDTA ( en mg/Kg) dans le canton d'Aigrefeuille-sur-Maine ?

Sachant que les deux principales sources d'apports de cuivre sur les sols français sont l'impact de la viticulture et les élevages porcins , recherchez quelle est l'activité responsable du taux élevé de cuivre EDTA dans le canton d'Aigrefeuille-sur-Maine.

Que permet d'identifier la zone bleu au sud de Nantes?



Pour plus informations : Laboratoire agronomique de Normandie

[http://www.lano.asso.fr/web/phosphore\\_assimilable.html](http://www.lano.asso.fr/web/phosphore_assimilable.html)

Expression des résultats et unités

[http://www.sadef.fr/analyses/faire-analyse/tableau\\_conversion.htm](http://www.sadef.fr/analyses/faire-analyse/tableau_conversion.htm)

## Bilan de l'analyse de sol

	Résultats	Commentaires
Classe texturale FAO		
Classe texturale GEPA		
Perméabilité		
pH H2O		
Statut acido-basique		
pH KCl		
Origine de ce sol au pH acide		
Calcaire total (CaCO <sub>3</sub> T)		
Composition chimique de la roche-mère et Ca <sup>++</sup>		
Qualification du sol en calcaire		
Calcaire actif (CaCO <sub>3</sub> actif)		
Risque de chlorose ferrique		
Capacité d'échange Cationique / C.E.C.		
Saturation du sol		
Nécessité de réaliser un amendement calcique		
Azote total du sol (N ‰, ou g/kg de sol sec)		
carbone organique (g/kg soit pour ‰)		
Matière organique		
Rapport Carbone / Azote		
Phosphore / P2O5 assimilable ( En mg/kg ou en partie par million ppm)		
pH et assimilation du phosphore		
Potassium / K2O échangeable		
Nécessité d'un amendement en potassium?		
Magnésium / MgO échangeable (En mg/kg ou en partie par million ppm)		
Nécessité d'un amendement en magnésium?		
Sodium échangeable ( En mg/kg ou en partie par million ppm)		
Cuivre EDTA ( en mg/Kg)		

**CONCLUSION**