

# Principe et méthode de l'étude agro-pédologique

Une étude pédologique établie selon la « méthode tarière » (Méthode Tarière INRA, Chambre d'agriculture de Bretagne) a été réalisée sur l'ensemble des parcelles exploitées actuellement par le GAEC de l'Épinardière pour définir les aptitudes à l'épandage et mettre à jour le plan d'épandage. Un des objectifs de l'étude agropédologique est de donner une aptitude à l'épandage aux parcelles exploitées. L'aptitude étant la capacité du sol à valoriser les effluents organiques. Les apports de déjections se faisant dans le cadre d'un plan de fertilisation mettant en adéquation les apports pour nourrir les cultures et leurs besoins en fonction d'un objectif de rendement réaliste.

**OBJECTIF DE LA MÉTHODE TARIERE** (source : Méthode Tarière INRA, Chambre d'agriculture de Bretagne)

La méthode a pour objectif de caractériser tout le volume du sol sur une profondeur d'1,20 m (longueur de la tarière classique) si la profondeur du sol le permet, de façon à :

## 1. Déterminer :

- les atouts,
- les contraintes d'un sol.

**2. Obtenir des références agronomiques fiables** et transposables grâce à la connaissance du milieu dans lequel elles sont acquises.

**3. Transposer les références** à des milieux semblables à ceux dans lesquels elles ont été obtenues.

**4. Juger des potentialités agronomiques** d'une parcelle en l'état.

**5. Préciser les améliorations foncières** (drainage, irrigation, etc.) permettant d'accroître ces potentialités agronomiques.

## **CRITÈRES DE CARACTÉRISATION D'UN SOL SUR LE MASIF ARMORICAIN**

L'unité de base de la description est l'horizon considéré comme homogène pour les critères suivants :

### **A. CRITÈRES TECHNIQUEMENT MAÎTRISABLES**

C'est-à-dire pouvant se transformer par intervention de l'homme. Leur vitesse d'évolution peut être variable d'un critère à un autre

- **Absence ou présence d'hydromorphie** traduisant l'absence ou la présence d'asphyxie du sol par excès d'eau traduite par les couleurs du sol. Cette caractérisation est possible par sondages à la tarière.

- **Etat structural**

L'état structural est responsable de la circulation de l'eau, de l'air et de la prospection racinaire. Il est très important de l'observer sur une profondeur supérieure à celle du labour pour juger des effets du travail du sol. Il est aussi nécessaire de connaître les possibilités d'enracinement en profondeur définies

par les états structuraux des horizons profonds, eux-mêmes liés à la pédogenèse.

Ces états structuraux ne sont pas aisément observables à la tarière : seul un changement de compacité peut être décelé et parfois la présence de racines.

#### - **Etat organique**

L'état organique contribue à déterminer la stabilité de la structure. Cet état organique grossièrement quantifiable à la tarière, est très lié au système d'exploitation.

#### - **Etat chimique**

Le diagnostic de l'état chimique est indispensable pour ajuster la fertilisation de chaque culture. II ne peut pas être effectué par observation à la tarière, mais par analyse au laboratoire, sur des échantillons prélevés à la tarière.

**B. CRITÈRES STABLES** c'est-à-dire techniquement non modifiables par l'homme

- **la nature du matériau géologique** originel du sol. Dans certains cas, plusieurs matériaux géologiques originels peuvent être présents.

Exemple : alluvions sur schiste, grès sur schiste.

- **La texture** : elle permet l'appareillage à un type de développement de profil. La texture sous influence de la pédogenèse est variable d'un horizon à un autre, et est considérée comme homogène à l'intérieur d'un même horizon.

- **la profondeur** : définie par la profondeur d'apparition du matériau géologique ou du niveau ayant conservé la morphologie de ce matériau.

- **La pierrosité.**

Notons que les facteurs de variation pris en compte dans les caractéristiques du sol ne sont pas strictement pédogénétiques.

La méthode d'approche la plus logique de la nature d'un sol est celle qui consiste d'abord à effectuer des observations par sondage à la tarière, puis dans un second temps, en fonction du problème posé, de passer à l'ouverture d'un profil et/ou à des analyses au laboratoire.

Le sondage à la tarière, moyen qui nous intéresse ici permet avec un geste simple, d'observer :

- la nature du matériau géologique,
- la texture et le type de superposition des horizons, et ainsi le type de développement de profil,
- la profondeur du sol,
- l'hydromorphie.

### **PRINCIPE DE LA MÉTHODE TARIÈRE MASSIF ARMORICAIN**

La méthode tarière utilise une légende de **type analytique, à lecture synthétique**, permettant une **application directe à l'agronomie**.

*L'expérience a montré que la nature du sol dans le Massif armoricain peut être correctement définie par un minimum de 4 critères.*

La méthode a pour principe de définir chaque unité de sol par ces 4 critères sur la profondeur d'1,20 m, **ces critères étant toujours indiqués dans le même ordre**

#### **1. La nature du matériau géologique**

**2. Hydromorphie** : absence ou présence, profondeur d'apparition, intensité.

**3. Le type de développement de profil.** La succession des différents horizons caractérisés par leur texture, leur morphologie, permet un apparentement à un type de développement de profil.

**4. La profondeur du sol**, correspondant à celle d'apparition du matériau géologique ou de son altération.

Chacun de ces 4 critères est codifié de façon suivante :

Exemple :

**Matériau géologique** : une lettre majuscule "Q"

**Hydromorphie** : un chiffre arabe "3" ou "."

**Type de développement de profil** : une lettre majuscule "C"

**Profondeur du sol** : un chiffre arabe "1"

### **DÉROULEMENT PRATIQUE DES OBSERVATIONS**

Nous retraçons ici la chronologie des opérations sur le terrain. Dans la pratique, certaines étapes peuvent se chevaucher ou s'inverser, notamment chez les observateurs ayant acquis une certaine expérience.

Il est primordial pour le débutant, de réaliser l'ensemble de ces étapes et de prendre la peine de noter au maximum ses observations, voire ses interrogations, avant d'arriver à la codification en 4 critères.

Cette trace écrite est importante pour pouvoir comparer ses propres observations dans différents milieux, les confronter avec celles d'autres personnes, demander l'avis d'un "spécialiste" si nécessaire.

### **QUAND OBSERVER LE SOL ?**

Pour observer le sol dans de bonnes conditions et sans faire trop d'efforts physiques, il faut que celui-ci ne soit ni trop sec ni trop détrempé. Dans notre région, la période privilégiée des observations s'étend d'octobre à mai, l'idéal étant une période de beau temps précédée d'une période pluvieuse (sol à la capacité au champ). Il est aussi préférable de travailler dans de bonnes conditions d'éclairage, la lumière rasante est gênante pour observer des couleurs et des taches.

De toute façon, il faut savoir revenir sur une parcelle dans des conditions meilleures si l'on a le moindre doute sur ses observations ou si l'on est limité par le temps le jour de visite sur la parcelle. Les données "sol" peuvent toujours être récupérées a posteriori.

## **MATÉRIEL NÉCESSAIRE**

- une tarière hélicoïdale, légère. Longueur : 1,20 m. Diamètre 5-6 cm. Mettre des repères sur le tube de la tarière tous les 20 cm si nécessaire ;
- un couteau (type opinel n° 12) ;
- le plan cadastral des parcelles de l'exploitation ;
- le cas échéant la carte IGN (1/25 000).

Les plans cadastraux sont en général disponibles dans les services fonciers ou d'aménagement des chambres d'agriculture, et bien sûr, peuvent être achetés au service du cadastre ou photocopiés dans les mairies ;

- éventuellement, charte de couleur (modèles ci-joints), boussole, clisimètre, bêche si l'on souhaite réaliser un profil.

## **TRAVAIL SUR LE TERRAIN**

### **1<sup>ère</sup> ÉTAPE : le repérage de la parcelle.**

L'unité d'observation sera, dans la majorité des cas, la parcelle.

Noter la localisation de la parcelle sur la carte IGN au 1/25 000, ce qui permet de lire les coordonnées Lambert (latitude et longitude). Ce repérage géographique est très utile en deux dimensions : x pour la longitude, y pour la latitude. C'est le seul moyen que nous ayons de localiser un point par traitement informatique.

Accessoirement, cette localisation permet aussi de connaître l'altitude grâce aux courbes de niveau figurées en bistre sur la carte IGN.

### **2<sup>ème</sup> ÉTAPE: le tour de champ.**

Le tour de champ permet d'avoir un aperçu global du milieu naturel où se trouve la parcelle, d'en discerner les hétérogénéités ainsi que les aménagements réalisés par l'homme et qui ont modifié le paysage.

L'ensemble des données relatives à ce tour de champ est répertorié en haut de la fiche d'observations. Certains éléments sont à compléter après entretien avec l'agriculteur.

Les facteurs à prendre en compte

- situation topographique, pente, exposition ;
  - état du sol en surface : couleur et aspect et toute hétérogénéité de ceux-ci.
- L'observation de la surface d'une parcelle, permet souvent de repérer les limites des différents sols et de bien localiser les sondages au centre des zones définies par ces différents sols.

L'état de surface est décrit par :

- signes de battance,
- signes d'érosion,
- charge en cailloux,
- portance (ornières),
- présence d'eau, d'inondation,
- nature de la végétation naturelle et toute variation de chacun de ces critères peut être un signe d'hétérogénéité du sol (exemple : changement de couleur en surface, aspects variables de la culture) ou de suspecter des problèmes de structure de sol.

Ces hétérogénéités définissent les zones dans lesquelles il y a lieu d'effectuer les sondages à la tarière.

Les limites de séparation de ces zones permettent de tracer les limites des différentes unités de sol.

### 3<sup>ème</sup> ÉTAPE: l'observation au point de sondage.

**Le choix des emplacements de sondage** se fait en fonction des hétérogénéités de terrains constatées de visu (cf 2<sup>e</sup> étape). La taille de la parcelle est également un élément important. De toute manière, la relative facilité de mise en œuvre de la méthode doit inciter l'observateur à réaliser le plus de sondages possibles, surtout s'il y a un doute.

Quelques ordres de grandeur au vu de l'expérience :

- Parcelle a priori homogène : 1 sondage/hectare
- Parcelle hétérogène : 3-4 sondages/hectare
- Noter l'emplacement des points de sondage retenus sur un plan cadastral (à défaut sur un plan de la parcelle réalisé à la main).
- Au point de sondage retenu, enfoncer la tarière dans le sol : prélever et observer les carottes de terre successives en essayant de parvenir à la roche-mère (attention si l'on butte sur un caillou, se déplacer d'1 à 2 mètres et faire un nouveau sondage).

Toutes les carottes de terre font l'objet tour à tour d'une description sommaire (cf. fiche-sondage). Elles peuvent être alignées dans une "gouttière", ce qui permet une reconstitution du sol.

### 4<sup>ème</sup> ÉTAPE: codification et synthèse des données.

#### Codification au point de sondage

L'ensemble des carottes successives permet de reconstituer le profil de sol au point de sondage. L'interprétation des observations **aboutit à la codification de la nature du sol en 4 critères.**

N	.	B	1
---	---	---	---

#### Synthèse parcellaire

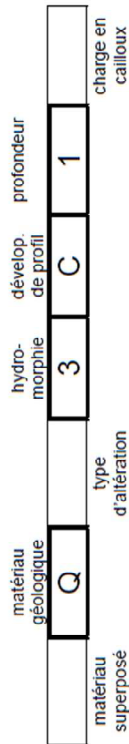
Une fois les sondages réalisés, l'observateur se replace dans le paysage et trace les limites des différentes unités de sol rencontrées en s'aidant des observations de visu définissant les "zones" à l'étape 2. Certaines limites d'unités de sol ne sont pas toujours évidentes à définir. Dans ce cas, il faut prendre le temps de réaliser des sondages complémentaires.

Dans le cadre de certaines études (potentialités de rendement, diagnostic agronomique, plan d'épandage), l'observateur doit aboutir à une codification parcellaire unique. Celle-ci n'est possible que si la parcelle est à peu près homogène. Dans ce cas, la codification retenue sera celle de l'unité de sol la plus représentative.

Si la parcelle est très hétérogène, il vaut mieux en rester aux unités de sol...  
Attention, si cette parcelle devait faire par exemple l'objet de mise en place d'essai,  
bien réfléchir pour savoir si les sols répondent bien à l'objectif de l'étude.

Fiche de codification 4 critères :

### CODIFICATION 4 CRITERES DU MASSIF ARMORICAIN : LE CODE TARIERE



#### Matériau géologique

Deux matériaux superposés peuvent être indiqués (LN pour limon sur schiste par ex.).

- |                                   |   |   |
|-----------------------------------|---|---|
| A. Argilés, altérités épaisses    | M. Marais (type marais du Mt-St-Michel) | W. Alluvions argileux   |
| B. Cuirasse ferrugineuse          | N. Schiste tendre (type Briovérien)     | X. Quartz et poudingues   |
| C. Calcaire                       | O. Schiste moyen (type Angers)          | Y. Roches volcaniques   |
| D. Dune sableuse d'origine marine | P. Schiste dur (type Pont-Réan)         | Z. Matériau remanié par l'homme                                     |
| E. Eboulis de pente               | Q. Grès dur (type Armoricain)           |   |
| F. micaschiste                    | R. Schiste gréseux                      |   |
| G. Granite                        | S. Sable                                |   |
| H. Tourbe                         | T. Terrasse caillouteuse                | Si altération notable :<br>de type arène : a<br>de type altérée : t |
| I. Gneiss                         | U. Matériau d'apport colluvial          |   |
| L. Limon                          | V. Matériau d'apport alluvial           |   |

#### Type de solum (succession d'horizons)

- SOLS SANS DIFFERENCIATION TEXTURALE
- N. LITHOSOLS (sols minéraux bruns, très superficiels)
- R. RANKOSOLS (sols bruns organiques, superficiels, sous lande)
- B. BRUNISOLS (sols bruns)
- DIFFERENCIATION RESULTANT DE PROCESSUS D'ILLUVIATION DE L'ARGILE
- C. NEOLUVISOLS : BT en profondeur, avec  $1,3 < IDT^* < 1,8$  (sols bruns lessivés)
- L. LUVISOLS TYPIQUES : BT en profondeur, avec  $IDT^* > 1,8$  (sols lessivés)
- D. LUVISOLS DEGRADEES :  $IDT^* > 1,8$  et E fortement décoloré et pénétrant en langues dans le BT (sols lessivés glossiques)
- E. LUVISOLS-REDOXISOLS :  $IDT^* > 1,8$  et apparition d'un horizon - g à moins de  $50 \pm 10$  cm de profondeur (sols lessivés fortement dégradés)
- SOLS D'ACCUMULATION PROGRESSIVE DE MATERIAUX
- U. COLLUVIOSOLS (sols d'apport colluvial)
- V. FLUVIOSOLS-COLLUVIOSOLS (sols d'apport alluvial et colluvial)
- W. FLUVIOSOLS-COLLUVIOSOLS argileux (sols d'apport alluvial et colluvial à texture très argileuse)
- P : Podzol, T : Tourbe

\* $IDT$  (Indice de Différenciation Texturale) = teneur en argile horizon BT / teneur en argile horizon E)

Source : Méthode tarière, J.-M. RIVIERE et al. 1992

#### Profondeur du sol

La profondeur du sol se détermine par la profondeur d'apparition de l'horizon d'altération C ou de la roche mère R

- SOLS PROFONDS

Classe 1 : profondeur de plus d'1 m

Classe 2 : de 80 cm à 1 m

- SOLS MOYENNEMENT PROFONDS

Classe 3 : de 60 à 80 cm

Classe 4 : de 40 à 60 cm

- SOLS PEU PROFONDS
- Classe 5 : de 20 à 40 cm
- Classe 6 : moins de 20 cm

Dans le cas de profondeur du sol se situant en limite de deux classes, c'est la classe la plus pénalisante qui est choisie.

#### Hydromorphie ou asphyxie par l'eau

##### SOLS PROFONDS

- SOLS SAINS

Classe . ou 0 : absence, couleur homogène sans taches

Classe 1 : taches d'oxydo-réduction à une profondeur supérieure à 80 cm de faible intensité

Classe 2 : taches d'oxydo-réduction à une profondeur supérieure à 80 cm de forte intensité

- SOLS PEU HYDROMORPHES

Classe 3 : taches d'oxydo-réduction à une profondeur comprise entre 40 et 80 cm de faible intensité

- SOLS MOYENNEMENT HYDROMORPHES

Classe 4 : taches d'oxydo-réduction à une profondeur comprise entre 40 et 80 cm de forte intensité

- SOLS HYDROMORPHES

Classe 5 : taches d'oxydo-réduction dès la surface de faible intensité

Classe 6 : taches d'oxydo-réduction dès la surface de forte intensité

Classe 7 : horizon(s) redoxique(s) (pseudogley) sur toute l'épaisseur du sol

Classe 8 : horizon(s) réductique(s) (gley) ou histique(s) (tourbe) en profondeur

Classe 9 : horizon(s) réductique(s) (gley) ou histique(s) (tourbe) à faible profondeur

Classe 9 : horizon(s) réductique(s) (gley) ou histique(s) (tourbe) à faible profondeur

Classe 9 : horizon(s) réductique(s) (gley) ou histique(s) (tourbe) à faible profondeur

Classe 9 : horizon(s) réductique(s) (gley) ou histique(s) (tourbe) à faible profondeur

Classe 9 : horizon(s) réductique(s) (gley) ou histique(s) (tourbe) à faible profondeur

Classe 9 : horizon(s) réductique(s) (gley) ou histique(s) (tourbe) à faible profondeur

Classe 9 : horizon(s) réductique(s) (gley) ou histique(s) (tourbe) à faible profondeur

Classe 9 : horizon(s) réductique(s) (gley) ou histique(s) (tourbe) à faible profondeur

Classe 9 : horizon(s) réductique(s) (gley) ou histique(s) (tourbe) à faible profondeur

Classe 9 : horizon(s) réductique(s) (gley) ou histique(s) (tourbe) à faible profondeur

Classe 9 : horizon(s) réductique(s) (gley) ou histique(s) (tourbe) à faible profondeur

Classe 9 : horizon(s) réductique(s) (gley) ou histique(s) (tourbe) à faible profondeur

Classe 9 : horizon(s) réductique(s) (gley) ou histique(s) (tourbe) à faible profondeur

Classe 9 : horizon(s) réductique(s) (gley) ou histique(s) (tourbe) à faible profondeur

Classe 9 : horizon(s) réductique(s) (gley) ou histique(s) (tourbe) à faible profondeur

Classe 9 : horizon(s) réductique(s) (gley) ou histique(s) (tourbe) à faible profondeur

Classe 9 : horizon(s) réductique(s) (gley) ou histique(s) (tourbe) à faible profondeur

Classe 9 : horizon(s) réductique(s) (gley) ou histique(s) (tourbe) à faible profondeur

Classe 9 : horizon(s) réductique(s) (gley) ou histique(s) (tourbe) à faible profondeur

Classe 9 : horizon(s) réductique(s) (gley) ou histique(s) (tourbe) à faible profondeur

Classe 9 : horizon(s) réductique(s) (gley) ou histique(s) (tourbe) à faible profondeur

Classe 9 : horizon(s) réductique(s) (gley) ou histique(s) (tourbe) à faible profondeur

#### Charge en cailloux

L'indiquer si > 15%, utiliser pour sa nature le code matériau géologique.

## APTITUDE A L'EPANDAGE :

Une fois la caractérisation 4 critères effectuée, il est possible de donner une classe d'aptitude à la parcelle.

Les aptitudes à l'épandage sont au nombre de trois :

- **aptitude 2** : bonne aptitude à l'épandage (sous réserve du respect du calendrier et des distances réglementaires). Ce sont les sols sains, profonds, sans hydromorphie pénalisante.
- **aptitude 1** : épandable sous conditions de date de mars à octobre (hors période de drainage) ; on y trouve des sols présentant une hydromorphie plus prononcée, des sols moins profonds ou des contraintes particulières : pente, proximité de cours d'eau, etc.
- **aptitude 0** : non épandable mécaniquement (sol en pente, sols hydromorphes, présence de nombreux tiers) mais pouvant recevoir des déjections au pâturage. Cette classe concerne essentiellement les prairies naturelles de fond de talwegs drainés, les parcelles en forte pente, les zones à forte densité de population tiers, etc.

La définition des aptitudes à l'épandage a plusieurs objectifs :

- meilleure gestion des effluents
- amélioration des pratiques agronomiques
- diminution du seuil de pression azotée par la baisse des engrais minéraux
- meilleure compréhension pour les différents intervenants.

Une parcelle au sol sain, profond, avec peu ou pas d'hydromorphie permet de valoriser au mieux les apports d'effluents en fonction des besoins des plantes. A contrario, une parcelle où le sol est régulièrement asphyxié donc très hydromorphe ne pourra pas valoriser de déjections épandues mécaniquement.

L'aptitude prend en compte également l'environnement de la parcelle : pente, présence de haies ou talus, cours d'eau, proximité de tiers,... Ainsi une parcelle au sol sain et profond peut être déclassée si la pente est importante ou si un cours d'eau la traverse.