

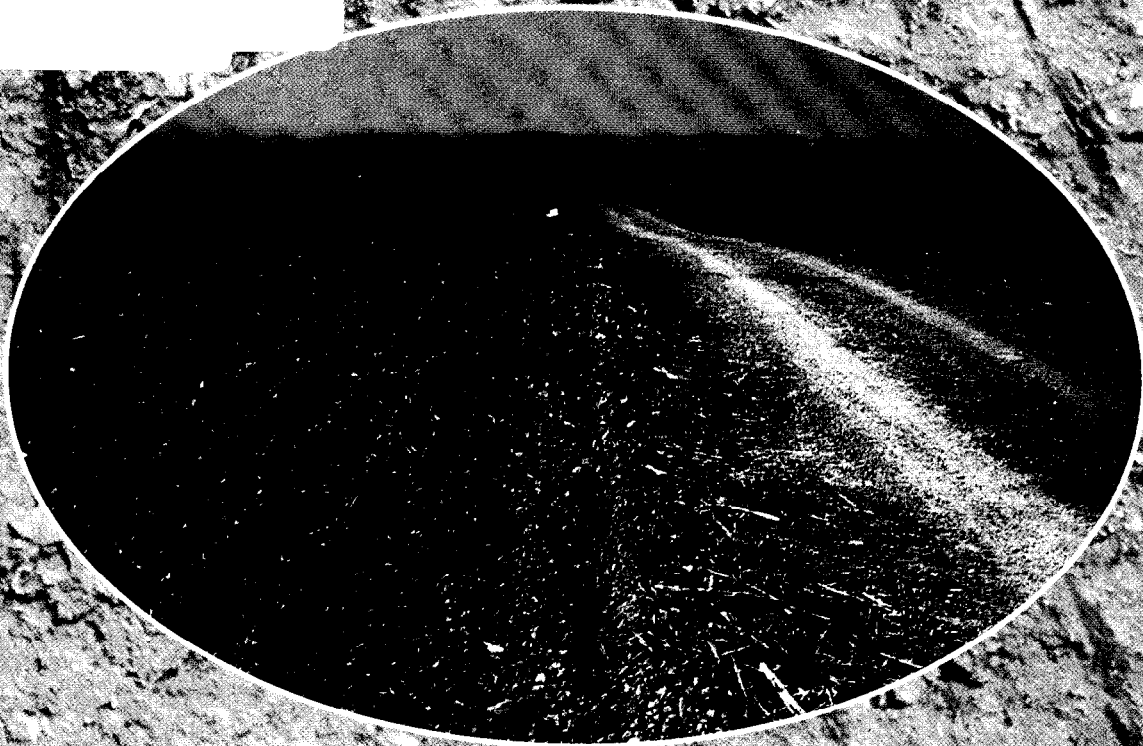
Guide des sols d'Alsace



23321



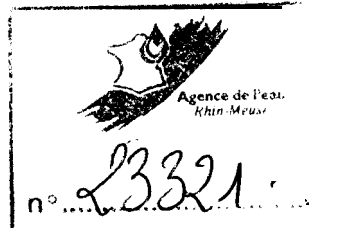
Agence de l'eau
Alsace-Rhin



Petite région naturelle
Piémont Bas-Rhinois

Un guide pour l'identification des sols
et leur valorisation agronomique

SOMMAIRE DU GUIDE



1. INTRODUCTION	5
Un guide des sols pour concilier économie et protection de l'environnement	
2. DU BON USAGE DU GUIDE DES SOLS	7
De l'identification d'un sol au raisonnement de l'itinéraire technique de conduite d'une culture	
2.1. Les limites d'utilisation du guide des sols.....	7
2.2. La connaissance du potentiel de rendement des parcelles.....	7
2.3. Le choix d'un itinéraire technique.....	9
3. LA PETITE REGION NATURELLE PIEMONT BAS-RHINOIS	11
3.1. La délimitation de la petite région Piémont Bas-Rhinois.....	11
3.2. Les outils pour une connaissance des sols à l'échelle régionale.....	12
3.3. Comprendre la géologie et les paysages.....	12
3.4. Hydrologie souterraine et hydrologie de surface.....	15
3.4.1. La nappe alluviale du Rhin.....	15
3.4.2. Qualité des eaux souterraines, vulnérabilité, accès à l'irrigation.....	15
3.4.3. Les zones inondables.....	18
4. OBSERVER UN SOL POUR L'IDENTIFIER	21
Critères simples à retenir pour la petite région du Piémont Bas-Rhinois	
4.1. La pratique de l'observation pédologique.....	21
4.2. Les critères d'observation importants.....	21
4.2.1. La carbonatation : principe, vocabulaire, observation	21
4.2.2. Les cailloux.....	22
4.2.3. L'hydromorphie (gley et pseudogley).....	23
4.3. Les éléments de pédologie pour comprendre les descriptions de profils.....	25
4.4. Les analyses de terre et l'observation du sol.....	26
4.5. Lexique.....	28
5. LES TYPES DE SOLS DU PIEMONT BAS-RHINOIS	31
Guide pour la lecture des fiches et l'identification des sols sur le terrain	
5.1. La clé d'identification des fiches de sols.....	31
5.2. Les fiches de sols.....	35
5.3. Le zonage agro-pédologique au 1/100 000.....	113

6. SYNTHÈSE AGRONOMIQUE PAR THEME	117
6.1. Les sols et l'application des techniques agricoles	117
6.1.1. Les sols et l'irrigation.....	117
6.1.1.1. <i>Besoins en eau des cultures du Piémont Bas-Rhinois</i>	117
6.1.1.2. <i>Irrigation, environnement et précautions à prendre</i>	120
6.1.2. La praticabilité des terrains.....	121
6.1.3. Les sols hydromorphes et le drainage.....	122
6.1.3.1. <i>Les sols drainables dans le Piémont Bas-Rhinois</i>	122
6.1.3.2. <i>Drainage, environnement et précautions à prendre</i>	122
6.1.4. La fertilisation phosphatée et potassique.....	125
6.1.5. L'entretien calcique et magnésien des sols.....	125
6.2. Les sols et la préservation des ressources naturelles : interface avec le cycle de l'eau	127
6.2.1. Les inondations et les risques d'érosion.....	127
6.2.2. Les sols et le risque de lessivage des nitrates	127
6.2.2.1. <i>Le risque de lessivage hivernal</i>	127
6.2.2.2. <i>Le risque de lessivage printanier</i>	133
6.2.2.3. <i>Sols hydromorphes et dénitrification</i>	135
6.2.3. Les sols et le ruissellement.....	137
6.2.3.1. <i>La formation du ruissellement</i>	137
6.2.3.2. <i>La propagation du ruissellement</i>	137
6.2.3.3. <i>Les conséquences du ruissellement</i>	137
6.2.4. Le sol et le devenir des produits phytosanitaires.....	138
6.2.4.1. <i>Transfert vers les eaux souterraines</i>	139
6.2.4.2. <i>Transfert vers les eaux de surface par ruissellement</i>	139
6.2.5. Le pouvoir épurateur des sols.....	140
6.2.5.1. <i>Qu'est-ce que l'épuration par le sol?</i>	140
6.2.5.2. <i>Pouvoir épurateur du sol et aptitude à l'épandage d'une parcelle</i>	141
6.2.5.3. <i>Comment apprécier le pouvoir épurateur d'un sol?</i>	141
6.2.5.4. <i>Le pouvoir épurateur des sols du Piémont Bas-Rhinois</i>	145
ANNEXES	149
- Données climatiques.....	150
- Typologie régionale des sols.....	159
- Bibliographies régionale et thématique.....	165
- Inventaire des documents pédologiques disponibles.....	173
- Guide pour la lecture des fiches de sols.....	177
- Méthodes d'analyse utilisées et symboles employés pour le dessin des profils.....	183
- Correspondance entre les fiches du guide n°6, le référentiel pédologique, la typologie régionale des sols et les autres guides des sols.....	187

1. INTRODUCTION

Un guide des sols pour concilier économie et protection de l'environnement

Le sol est d'abord un élément important pour toutes les productions végétales. Ses qualités, ses défauts et les techniques agricoles disponibles conditionnent en partie le choix des cultures possibles et leur productivité, mais aussi la souplesse du calendrier de travail de l'agriculteur et la régularité de ses résultats techniques et économiques. Tirer le meilleur parti possible des différentes parcelles de l'exploitation agricole impose, outre la prise en compte des exigences du marché, de connaître les sols de l'exploitation, leurs atouts et leurs faiblesses, et surtout, les limites de productivité imposées par la nature.

Le sol est également l'interface entre un grand nombre d'activités humaines et les eaux souterraines. L'agriculture, la foresterie, l'épandage de sous-produits d'origine domestique et industrielle, les voies de communication sont à l'origine d'apports de substances diverses, naturelles ou synthétisées, et de micro-organismes. Ces produits ont en commun la propriété de pouvoir migrer plus ou moins facilement à travers le sol grâce à l'eau qui y circule et alimente les nappes souterraines ou les eaux superficielles. **L'aménageur** et le décideur qui construisent les paysages ruraux et périurbains de demain doivent connaître les propriétés de ce filtre imparfait et sélectif pour estimer les conséquences environnementales positives ou négatives qui découleront de leurs choix.

Mais le sol considéré au singulier n'est qu'un concept. Les terres d'Alsace sont multiples et correspondent à des types de sols très variés que les agriculteurs et leurs conseillers techniques connaissent par leur pratique : sols lourds, francs ou légers, humides ou sains, profonds ou superficiels et caillouteux.

Aujourd'hui, ce vocabulaire et ce niveau de description ne suffisent plus pour permettre l'échange d'information entre les différents usagers du sol : l'agriculteur producteur de richesse primaire, l'agronome expérimentateur et conseiller technique, l'aménageur promoteur de projets de gestion de l'espace sur le long terme, l'écologue soucieux de la conservation d'écosystèmes.

Les guides des sols d'Alsace se veulent le reflet de cette préoccupation en proposant un outil et un langage commun à ces différents acteurs. Ces guides répondent aux objectifs suivants :

- identification des principaux types de sols susceptibles d'être rencontrés au sein d'une petite région naturelle d'Alsace,
- aide à la reconnaissance de ces types de sols,
- pour chacun des types, caractérisation du sol pour l'application : atouts et contraintes pour la production agricole, pouvoir épurateur, risque de lessivage intrinsèque des nitrates, sensibilité au ruissellement,
- mise à disposition d'un ensemble d'informations complémentaires utiles pour la gestion de l'activité agricole et de l'espace concernant le climat, les eaux souterraines et les eaux de surface.

En complément, ce guide propose un zonage de grands ensembles regroupant différents types de sols avec une représentation à l'échelle du **1/100 000^{ème}**. Le choix de cette moyenne échelle, proche d'une échelle de cartographie du paysage, est volontaire : une cartographie plus précise aurait été d'un coût très élevé sans garantir pour autant la finesse souhaitée ou le renseignement nécessaire à tous les projets susceptibles d'être étudiés à une échelle parcellaire.

De même, dans l'état actuel des références agronomiques régionales, aucune donnée opérationnelle sur les potentialités de rendement des différentes cultures par type de sol n'a été incluse.

L'agriculteur et son conseiller pourront néanmoins faire cette évaluation à partir de ce guide et d'une synthèse des résultats obtenus sur les différentes parcelles de l'exploitation en fonction des types de sols. Par ailleurs, ils seront à même de tirer un meilleur parti des messages techniques qui seront diffusés à l'avenir en référence à ces types de sols.

Cet outil s'enrichira de tous les usages qui en seront faits et de tous les travaux menés en référence à ces données par tous les usagers du sol. C'est le premier maillon d'une véritable agronomie régionale qui répondra aux attentes des agriculteurs, des organisations économiques et de la collectivité.

2. DU BON USAGE DU GUIDE DES SOLS

De l'identification d'un **sol** au raisonnement de [l'itinéraire technique de conduite d'une culture

2.1. Les limites d'utilisation du guide des sols

Le présent guide veut donner un **aperçu simple et clair des principaux types de sols qui peuvent être rencontrés dans la petite région Piémont Bas-Rhinois**. Ce n'est ni un inventaire exhaustif des différents types existants, ni une cartographie détaillée des sols, caractérisés par une forte variabilité en milieu alluvionnaire. L'objectif premier de ce guide est d'aider à l'identification des sols des parcelles agricoles, pour utiliser au mieux les caractéristiques et interprétations agronomiques qui y sont associées. Il en résulte une simplification volontaire de l'inventaire des types de sols, et il est possible que certains types, marginaux en terme de surface, ne figurent pas dans cet inventaire.

Il s'agit de présenter à l'exploitant et au technicien agricole les données de base suffisantes sur les sols et l'environnement (climat, paysages et dynamique des eaux), sur les conséquences agronomiques possibles de la mise en valeur des sols, pour permettre d'effectuer le choix des cultures les plus appropriées aux parcelles de l'exploitation agricole.

En d'autres termes, il aidera l'agriculteur et son conseiller à :

- choisir les cultures et la rotation,
- décider des itinéraires techniques,
- évaluer les risques d'exploitation,
- raisonner la recherche **et/ou** l'extrapolation de références technico-économiques.

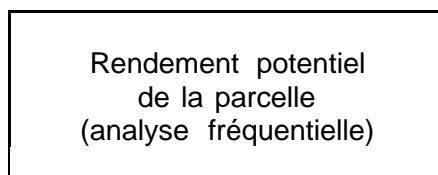
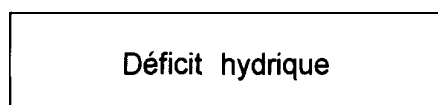
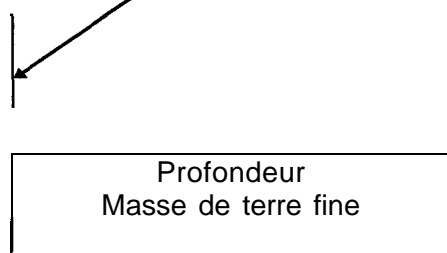
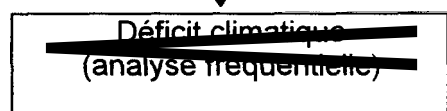
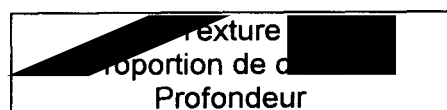
Toutefois, les éléments contenus dans ce guide, descriptifs de certaines caractéristiques majeures du milieu naturel, ne permettent pas à eux seuls de conclure sur la plupart des questions qui ont été posées précédemment.

Ce guide devra être complété pour les principales cultures par des modèles régionalisés d'élaboration du rendement. Ces modèles mettront en oeuvre les différents paramètres descriptifs des sols présentés ici pour aboutir à deux résultats principaux : la connaissance des potentiels de rendement par culture pour chaque situation de sol et de climat, et la possibilité de construire des itinéraires techniques de conduite de ces cultures raisonnés en termes de conséquences pour l'environnement.

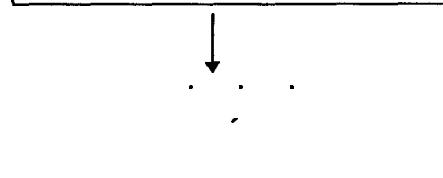
2.2. La connaissance du potentiel de rendement des parcelles

Une culture conduite au mieux des techniques disponibles, atteint dans une parcelle donnée un rendement maximum dépendant uniquement du type de sol et du climat rencontrés sur cette parcelle. C'est la notion de potentialité agricole des parcelles. Ainsi, au sein d'une petite région naturelle, et pour une même année climatique, des différences importantes peuvent ainsi apparaître entre parcelles, liées pour l'essentiel à l'alimentation en eau de la culture, conformément au schéma page suivante (adapté d'après **F. LIMAUX, 1991**).

LE SOL



LE CLIMAT



De la même façon, le rendement maximum accessible pour une culture sur une même parcelle variera selon les climats des années successives : c'est la variabilité interannuelle des rendements.

Le potentiel de rendement d'une culture dans une parcelle s'exprimera alors sous forme d'une probabilité fréquentielle.

La potentialité de production d'une espèce végétale dans un milieu donné se définit ainsi comme "l'évaluation des niveaux de production et de leur fréquence d'obtention sous un itinéraire technique non limitant, pour un type variétal et un type de sol donnés, en fonction de la variabilité géographique et interannuelle du climat".

A partir de la connaissance du rendement potentiel parcellaire, l'agriculteur fera un choix d'objectif de rendement proche ou volontairement inférieur à ce potentiel. Ce choix sera fait selon son système de culture, l'organisation du travail sur son exploitation, les matériels disponibles et l'analyse économique lui permettant ou non de tenir un objectif élevé, souvent exigeant en travail, en interventions en cours de culture et en intrants.

. Définition adoptée en 1992 par le "Comité Potentialités" constitué entre l'ANDA, l'APCA, les Chambres d'Agriculture, l'Enseignement Supérieur, les Instituts Techniques, l'INRA, Météo-France et le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche.

2.3. Le choix d'un itinéraire technique

Les connaissances actuelles sur le fonctionnement des peuplements végétaux permettent de déterminer quels niveaux de composantes de rendement doivent être assurés à chaque étape de la vie de la plante pour parvenir à un objectif de rendement fixé.

Ainsi, pour une variété de blé, à partir de l'objectif de rendement fixé en relation avec le potentiel parcellaire, on définit un "nombre de pieds sortie hiver par m²" minimum nécessaire pour prétendre atteindre cet objectif compte tenu de la précocité ou de la tardiveté du semis. Concrètement, ceci se traduit pour l'agriculteur par une dose de semis compte tenu des risques de pertes enregistrés dans les différentes situations de dates de semis et de types de terres.

Les niveaux de peuplement requis ayant été déterminés, la dose d'azote et la protection phytosanitaire peuvent être ajustés au mieux.

L'ensemble de ces choix constitue un itinéraire technique pour la conduite de la culture. L'un des paramètres fondamentaux de ces choix est le type de sol qui conditionne le potentiel de rendement à partir duquel ces choix sont raisonnés.

Ce guide ne contient donc pas de recettes toutes prêtes à être appliquées pour tirer le meilleur parti des sols. Il constitue néanmoins la base indispensable d'une aide à la décision qui permettra de raisonner les choix techniques au sein de l'exploitation agricole.

3. LA PETITE REGION NATURELLE PIEMONT BAS-RHINOIS

La délimitation retenue pour la petite région naturelle décrite dans ce guide des sols repose sur l'utilisation de la **carte des formations superficielles d'Alsace (C. PAUTRAT, H. METTAUER, H. VOGT, 1986)**. Celle-ci décrit en une vue d'ensemble, la disposition au sein de l'Alsace des matériaux parentaux des sols, par grandes unités : les loess, les lehms, les alluvions déposées par les différents cours d'eau, les dépressions noyées des Rieds, les marnes, les argiles et les calcaires des collines, etc...

Elle a permis d'établir un découpage de l'Alsace en petites régions caractérisées par l'homogénéité interne de leurs paysages naturels et agricoles. Ces paysages sont le reflet humanisé des diverses conditions de sol et de climat rencontrées du Rhin aux Vosges et du Sundgau à l'Alsace Bossue et à l'outre Forêt. C'est ce découpage qui a été adopté pour préparer l'édition des différents volumes constitutifs du guide des sols d'Alsace (cf. carte des petites régions naturelles d'Alsace présentée ci-contre).

3.1. La délimitation de la petite région " Piémont Bas-Rhinois"

la dénomination simplifiée "Piémont Bas-Rhinois", regroupe les secteurs suivants : plaine d'**Erstein**, plaine d'**Obernai**, Bruch et Piémont Bas-Rhinois et correspond à une partie de la plaine Rhénane. Cette petite région est limitée :

- * au Nord par la vallée de la **Bruche**,
- * à l'Ouest par les collines sous-vosgiennes (vignoble)
- * à l'**Est** par le Rhin au Nord d'**Erstein**,
- * au Sud par la Route Nationale 83, d'**Erstein** à Sélestat, qui marque la présence d'une terrasse loessique entre le Bruch et la vallée de l'**Ill**.

Elle représente une surface totale d'environ 50 000 ha.

Cette portion de plaine d'Alsace est remarquable sur 4 points :

- Près du quart de la superficie du Piémont Bas **Rhinois** est le domaine des zones humides : Ried ou Bruch, secteurs reconnus pour leur intérêt faunistique et floristique.
- Des dépôts de loess importants couvrent près de la moitié de la surface de cette région.
- La grande variété de matériaux alluvionnaires déposés par les rivières vosgiennes, l'**Ill** ou le Rhin est compliquée encore par les apports loessiques remaniés. De ce fait, en dépit des efforts de présentation et de synthèse réalisés, il subsistera une variabilité importante des situations réelles par rapport aux types décrits.
- La majeure partie de cette petite région est comprise dans l'aire d'extension de la nappe alluviale du Rhin et de ses affluents. Il découle de cette situation qu'une grande attention sera portée aux caractéristiques des sols pouvant avoir des conséquences environnementales : risque de lessivage des éléments minéraux, pouvoir épurateur.