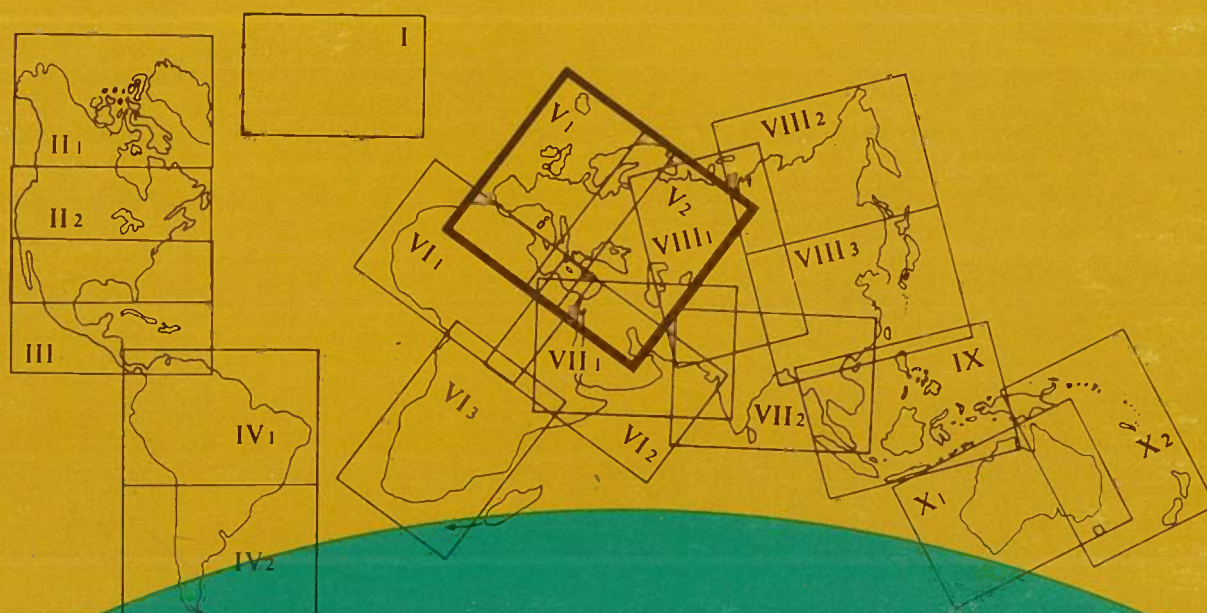


FAO-Unesco

Carte mondiale des sols

1 : 5 000 000



Volume V
Europe

Unesco

FAO-Unesco
Carte mondiale des sols
1 : 5 000 000
Volume V
Europe

FAO-Unesco

Carte mondiale des sols

Volume I	Légende
Volume II	Amérique du Nord
Volume III	Mexique et Amérique centrale
Volume IV	Amérique du Sud
Volume V	Europe
Volume VI	Afrique
Volume VII	Asie du Sud
Volume VIII	Asie du Nord et du Centre
Volume IX	Asie du Sud-Est
Volume X	Australasie



ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ÉDUCATION, LA SCIENCE ET LA CULTURE

FAO - Unesco

Carte mondiale des sols

1 : 5 000 000

Volume V
Europe

Préparé par l'Organisation des Nations Unies
pour l'alimentation et l'agriculture

Unesco - Paris 1981

Les appellations employées dans cette publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent, de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture ou de l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture, aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

Imprimé par Tipolitografia F. Failli, Rome,
pour l'Organisation des Nations Unies
pour l'alimentation et l'agriculture
et l'Organisation des Nations Unies
pour l'éducation, la science et la culture

Publié en 1981 par l'Organisation des Nations
Unies pour l'éducation, la science et la culture
Place de Fontenoy, 75700 Paris

PRÉFACE

Le projet conjoint FAO-Unesco de la Carte mondiale des sols a été entrepris à la suite d'une recommandation de l'Association internationale de la science du sol. C'est la première fois que l'on dresse, en faisant appel à la coopération internationale, une carte des sols de tous les continents avec une légende uniforme permettant de mettre en corrélation les unités pédologiques et de faire des comparaisons à l'échelle mondiale. La réalisation de ce projet, qui a débuté en 1961, comble une lacune dans la connaissance actuelle des ressources en sols du monde et fournit un précieux instrument pour la planification du développement agricole et économique.

Le projet a été réalisé sous l'autorité scientifique d'un comité consultatif international, dans le cadre des programmes de la FAO et de l'Unesco. Il s'est effectué en différentes étapes: études comparatives de cartes des sols, travaux sur le terrain et en laboratoire, organisation de réunions internationales d'experts et de voyages d'étude. Le secrétariat du projet

conjoint, installé au siège de la FAO, a été chargé de compiler la documentation technique, de synthétiser les études et d'établir les cartes et le texte. La FAO et l'Unesco se sont partagé les frais d'exécution du projet et l'Unesco s'est chargée d'en publier les résultats.

Le présent volume sur les sols de l'Europe est le cinquième d'une série de dix qui constitueront la publication complète de la Carte mondiale des sols. Le premier volume présente le sujet et donne les définitions des unités de la légende qui sont utilisées dans toutes les publications. Chacun des neuf volumes suivants comprend un texte explicatif et les cartes relatives aux différentes régions du monde.

La FAO et l'Unesco désirent exprimer leur gratitude aux institutions gouvernementales, à l'Association internationale de la science du sol et aux nombreux pédologues qui, à titre individuel, ont apporté un concours précieux à cette œuvre internationale.

TABLE DES MATIÈRES

Préface	v	E. Rendzines	82
Résumés	vii	G. Gleysols	82
Français	vii	H. Phaeozems	83
Anglais	ix	I. Lithosols	84
Espagnol	xi	J. Fluvisols	84
Russe	xiii	K. Kastanozems	85
1. Introduction	1	L. Luvisols	86
2. Remerciements	4	M. Greyzems	87
3. La carte	6	O. Histosols	88
Fond topographique	6	P. Podzols	88
Unités pédologiques	6	Q. Arénosols	89
Unités cartographiques	6	R. Régosols	89
Représentation cartographique	6	S. Solonetz	90
Sources d'information	9	T. Andosols	90
Bibliographie	9	U. Rankers	90
4. Le milieu	10	V. Vertisols	90
Climat	10	W. Planosols	91
Végétation	11	X. Xérosols	91
Physiographie	20	Z. Solonchaks	91
Géologie et lithologie	23	Conclusions	91
Bibliographie	28	Annexe	
5. Les sols de l'Europe	29	Propriétés morphologiques, physiques et chimiques des sols de l'Europe: descriptions et résultats d'analyse de profils types	94
Grandes régions pédologiques. Répartition des principaux sols	29	Cartes (à la fin du volume)	
6. Utilisation et vocation des sols	76	1. Précipitations annuelles	
A. Acrisols	76	2. Isothermes annuelles	
B. Cambisols	77	3. Isothermes de janvier	
C. Chernozems	80	4. Isothermes de juillet	
D. Podzoluvisols	81	5. Types de végétation	
		6. Grandes régions physiographiques	
		7. Formations géologiques	
		8. Sédiments quaternaires	
		9. Caractéristiques climatiques	
		10. Grandes régions pédologiques	

RÉSUMÉ

Le présent volume de la Carte mondiale des sols FAO-Unesco au 1 : 5 000 000 est consacré à l'Europe, avec inclusion de toute la Turquie. La documentation nécessaire pour l'établissement de la carte des sols de l'Europe a été fournie en grande partie par les pays européens qui avaient collaboré à un projet antérieur de la FAO, notamment celui de la carte des sols de l'Europe au 1 : 2 500 000, et qui, plus récemment, ont déployé des efforts visant à la réalisation d'une carte à l'échelle de 1 : 1 000 000.

Les cartes

Les deux feuilles cartographiques qui constituent la carte des sols de l'Europe ont été établies d'après le fond topographique au 1 : 5 000 000 de l'American Geographical Society. Les unités cartographiques sont des associations d'unités pédologiques auxquelles on a attribué la texture et la pente du sol dominant. Elles sont indiquées sur la carte par des symboles, lettres et chiffres. Les sols dominants sont représentés par des couleurs, alors que les différences de phases qui peuvent les affecter apparaissent en surcharge.

Une carte à petite échelle figurant en carton sur la carte principale indique les degrés de fiabilité des données pédologiques utilisées pour l'établissement de la carte.

On trouvera dans le volume I de cette série les définitions détaillées des unités pédologiques et des termes employés.

Le texte

Le chapitre 1 fait l'historique du projet en Europe, qui a été lié à deux autres projets FAO, celui de la carte des sols de l'Europe au 1 : 2 500 000 et celui au 1 : 1 000 000. Le chapitre 2 rend hommage aux institutions et à ceux qui ont collaboré à l'établissement des cartes et du texte. Le chapitre 3 donne un résumé du volume I relatif aux cartes et aux légendes.

LE MILIEU

Le chapitre 4 expose les facteurs du milieu dont dépend étroitement la répartition des sols: climat, végétation, physiographie, géologie et lithologie.

Le *climat* est décrit d'une manière générale en six grandes régions basées sur la distribution des précipitations et des températures au cours de l'année. Cette distribution est schématisée en quatre cartes à petite échelle (figures 1 à 4). Une carte agroclimatique de l'Europe (figure 9) est également illustrée dans le chapitre 5.

La *végétation* est répartie en 37 grands types de formations végétales selon la physionomie et la structure de la végétation. Ces formations sont localisées sur une carte à petite échelle (figure 5) et délimitent les grandes zones de végétation européennes.

La *physiographie* est examinée dans ses grandes lignes. Une carte à petite échelle (figure 6) situe huit grandes régions physiographiques et tectoniques qui forment les éléments principaux du modèle européen.

La *géologie* est traitée par grandes formations stratigraphiques, dont est essentiellement donnée la *lithologie*; les grandes unités stratigraphiques-lithologiques sont localisées sur une carte à petite échelle (figure 7). Vu l'importance des formations quaternaires, leur extension est indiquée sur une carte séparée (figure 8).

LES SOLS

Le chapitre 5 contient un tableau détaillé des *associations de sols* de l'Europe dans l'ordre alphabétique de leurs symboles. Les colonnes sont consacrées aux rubriques suivantes:

Symbole de l'association, y compris le sol dominant
Sols associés
Inclusions
Phases
Superficie en milliers d'hectares
Climat
Localisation par pays
Végétation ou utilisation du sol
Lithologie ou matériaux originels

La *répartition des principaux sols* est faite en 17 grandes régions pédologiques, figurées sur une carte à petite échelle (figure 10).

UTILISATION ET VOCATION DES SOLS

Le chapitre 6 fournit des indications sur la distribution des unités pédologiques rencontrées en Europe, leur utilisation actuelle et leurs limitations, ainsi que sur les rendements obtenus pour les cultures principales soumises aux pratiques agricoles actuelles.

CONCLUSIONS

Dans le nord de l'Europe, le climat trop froid et trop humide, ou les sols trop caillouteux ou trop minces, ne permettent guère des spéculations agricoles; c'est le domaine de la forêt de conifères.

Au sud de cette région forestière, jusqu'en région méditerranéenne, s'étale une gamme de sols très diversifiée, qui offre des possibilités très vastes pour

une affectation agricole appropriée. Il n'y a guère que les massifs montagneux où l'agriculture n'a pas sa place. Dans certains secteurs, la salinité et/ou le climat trop sec imposent également de sévères limitations.

Si l'on dresse un bilan, on peut certes affirmer que, tout compte fait, l'Europe est l'une des régions les plus favorisées du globe du point de vue du potentiel agricole de ses sols.

Annexe

On trouvera dans l'annexe des renseignements sur les profils types des principales unités pédologiques: description du site, description morphologique du profil et données analytiques.

SUMMARY

This volume describes the European section (including all of Turkey) of the FAO-Unesco Soil Map of the World at 1 : 5 000 000. Much of the documentation necessary for the Soil Map of Europe was furnished by the European countries which had cooperated with earlier FAO projects, in particular the Soil Map of Europe at 1 : 2 500 000 and more recent efforts to draw up a map on a scale of 1 : 1 000 000.

The maps

The two map sheets which make up the Soil Map of Europe are drawn on topographic base maps of the 1 : 5 000 000 series of the American Geographical Society of New York. The map units are associations of soil units which were assigned the texture and slope class of the dominant soil. They are marked on the map by symbols, letters and figures. The dominant soils are shown by colours, while phase differences affecting them are shown by overprints.

A small inset map on the main map shows the reliability of soil information from which the map was compiled.

Detailed definitions of the soil units and full descriptions of all the terms used may be found in Volume I.

The text

The first, introductory, chapter describes the development of the project in Europe, linked to two other FAO projects: the Soil Maps of Europe at 1 : 2 500 000 and at 1 : 1 000 000. The second acknowledges the cooperation of the institutions and individuals contributing to the maps and the text. The third chapter summarizes Volume I as regards maps and legends.

ENVIRONMENTAL CONDITIONS

Chapter 4 sets out the environmental factors that have close relationships with the pattern of soils: climate, vegetation, physiography, geology and lithology.

Climate is classified generally into six major regions according to the distribution of rainfall and temperatures throughout the year. This classification is outlined on four small-scale maps (Figures 1 to 4). A climatological agricultural map of Europe (Figure 9) appears in Chapter 5.

Vegetation is divided into 37 major types of vegetation formations, according to their physiognomy and structure. These formations, which are situated on a small-scale map (Figure 5), delimit the major European vegetation zones.

The *physiography* of the region is described in its broad outlines. A small-scale map (Figure 6) indicates eight major physiographic and tectonic regions which constitute the principal elements of the European relief.

The *geology* of the region is discussed by major stratigraphic formations, whose *lithology* is given in particular; the major stratigraphic and lithological units are situated on a small-scale map (Figure 7). Considering the importance of the quaternary formations, the area they cover is shown on a separate map (Figure 8).

THE SOILS

Chapter 5 contains an extensive table of the soil associations of Europe in the alphabetical order of their symbols. The columns of the table contain the following information:

- Complete symbol of the association and that of the dominant soil
- Associated soils
- Inclusions
- Phases
- Areas in 1 000 ha
- Climate
- Regions of occurrence by country
- Vegetation or land use
- Lithology or parent materials

The *distribution of major soils* in 17 major soil regions is shown on a small-scale map (Figure 10).

SOIL USE AND SUITABILITY

Chapter 6 contains information on the distribution of soil units encountered in Europe, their current use, their limitations and the yields obtained for the major crops under current agricultural practices.

CONCLUSIONS

In northern Europe, the excessively cold and humid climate or rocky or too shallow soils discourage crop-growing; this is the zone of the coniferous forest.

South of this forest region, reaching to the Mediterranean region, lies a highly diversified variety of soils, offering considerable possibilities for suitable

agricultural use. By and large, farming is impossible only in the mountainous regions. In some areas, salinity or the dry climate, or both, also impose strict limitations.

On balance, it can certainly be said that, all in all, Europe is one of the most privileged regions of the world from the standpoint of the agricultural potential of its soils.

Appendix

The Appendix contains information on the typical profiles of the major soil units: description of the site, morphology of the profile and analyses.

RESUMEN

Este volumen del Mapa Mundial de Suelos FAO/Unesco, a escala 1 : 5 000 000, está dedicado a Europa, e incluye también toda Turquía. La documentación necesaria para el trazado del mapa de suelos de Europa ha sido proporcionada, en gran parte, por los países europeos que habían colaborado en un proyecto anterior de la FAO, principalmente el del mapa de suelos de Europa a escala 1 : 2 500 000 y que, más recientemente, han contribuido también al trazado de un mapa a escala 1 : 1 000 000.

Los mapas

Las dos hojas cartográficas que forman el mapa de suelos de Europa se han preparado basándose en el fondo topográfico, a escala 1 : 5 000 000, de la American Geographical Society. Las unidades cartográficas están constituidas por asociaciones de unidades edafológicas, con la textura y la pendiente del suelo dominante, y se indican en el mapa con símbolos, letras y cifras. Los suelos dominantes están representados por colores, mientras que las diferencias de fases que pueden afectarlos se indican con sobreimpresiones.

En un pequeño mapa de cartón, intercalado en el mapa principal, se indican los grados de fiabilidad de los datos edafológicos utilizados para el trazado del mapa.

En el Volumen I de esta serie se dan definiciones detalladas de las unidades edafológicas y de los términos empleados.

El texto

El Capítulo 1 es el historial del proyecto en Europa, que está vinculado a otros dos proyectos de la FAO: el del mapa de suelos de Europa a escala 1 : 2 500 000, y el del mapa a escala 1 : 1 000 000. En el Capítulo 2 se rinde homenaje a las instituciones y a los que han colaborado en el trazado de los mapas y en la redacción del texto. En el Capítulo 3 se hace un resumen de los mapas y leyendas del Volumen I.

EL MEDIO

En el Capítulo 4 se describen los factores del medio, de los que depende estrechamente la repartición de los suelos: clima, vegetación, fisiografía, geología y litología.

El *clima* se estudia de una manera general, haciendo una división en seis grandes regiones, basadas en la distribución de las precipitaciones y temperaturas en el curso del año. Esta distribución está esquematizada en cuatro pequeños mapas (Figuras 1 a 4). En el Capítulo 5 se presenta también un mapa agroclimático de Europa (Figura 9).

La *vegetación* se distribuye en 37 grandes tipos de formaciones vegetales, según la fisionomía y la estructura de la vegetación. Estas formaciones están localizadas en un pequeño mapa (Figura 5), y delimitan las grandes zonas europeas de vegetación.

La *fisiografía* es objeto de un examen a grandes rasgos. En un pequeño mapa (Figura 6) se sitúan ocho grandes regiones fisiográficas y tectónicas, que constituyen los elementos principales del modelo europeo.

La *geología* se estudia en sus grandes formaciones estratigráficas, de las cuales se indica esencialmente la *litología*; las grandes unidades estratigráficas-litológicas están localizadas en un mapa a pequeña escala (Figura 7). Dada la importancia de las formaciones cuaternarias, la extensión de las mismas se indica en otro mapa (Figura 8).

LOS SUELOS

El Capítulo 5 contiene un cuadro detallado de las asociaciones de los suelos de Europa, por orden alfabético de sus símbolos. Las columnas están dedicadas a los temas siguientes:

- Símbolo de la asociación, incluido el suelo dominante
- Suelos asociados
- Inclusiones
- Fases
- Superficie, en millares de hectáreas
- Clima

Localización por países
Vegetación o utilización del suelo
Litología o materiales originales

Los principales suelos se reparten en 17 grandes regiones edafológicas, que se indican en un mapa a pequeña escala (Figura 10).

UTILIZACION Y APTITUD DE LOS SUELOS

En el Capítulo 6 se dan indicaciones sobre la distribución de las unidades edafológicas encontradas en Europa, sobre su utilización actual y sus limitaciones, y sobre los rendimientos obtenidos con los cultivos principales, sometidos a las prácticas agrícolas actuales.

CONCLUSIONES

En el norte de Europa, el clima, demasiado frío y demasiado húmedo, o los suelos, demasiado pedregosos o demasiado delgados, apenas permiten

especulaciones agrícolas; en ellos dominan los bosques de coníferas.

Al sur de esta región forestal, hasta la región mediterránea, se extiende una gama de suelos muy diversificada, que ofrece vastísimas posibilidades para la explotación agrícola apropiada. Sólo los macizos montañosos no deben ser objeto de explotación agrícola. *En ciertos sectores, la salinidad, el clima demasiado seco, o ambas cosas, imponen también fuertes limitaciones.*

Si se hace un balance, puede afirmarse que, en definitiva, Europa es una de las regiones del globo más favorecidas desde el punto de vista del potencial agrícola de sus suelos.

Apéndice

En el Apéndice se dan informaciones sobre los perfiles tipo de las principales unidades edafológicas: descripción del lugar, descripción morfológica del perfil y datos analíticos.

Настоящий том Почвенной карты мира ФАО-ЮНЕСКО масштаб 1 : 5 000 000 посвящен Европе и включает всю Турцию. Документация, необходимая для составления почвенной карты Европы в значительной части была предоставлена европейскими странами, которые участвовали в предыдущем проекте ФАО по составлению почвенной карты Европы в масштабе 1 : 2 500 000 и которые совсем недавно предприняли усилия к составлению карты в масштабе 1 : 1 000 000.

Карты

Оба картографических листа, составляющих почвенную карту Европы, были составлены по топографической основе в масштабе 1 : 5 000 000 американского географического общества (Нью-Йорк). Картографические единицы являются ассоциациями почвенных единиц, которые соответствуют структуре и рельефу преобладающей почвы. Они обозначены на карте символами, буквами и цифрами. Преобладающие почвы обозначены различными цветами в то время как разница в фазах их изменения обозначена надписями.

Карта малого масштаба, нанесенная на основную карту, указывает степень надежности данных почвоведения, использованных при составлении карты.

В первом томе этой серии имеются подробные определения почвенных единиц и используемых терминов.

Текст

В первой главе описывается история осуществления проекта в Европе, который был связан с двумя другими проектами ФАО: проектом почвенной карты Европы в масштабе 1 : 2 500 000 и в масштабе 1 : 1 000 000. В главе второй отдается должное учреждениям и всем тем, кто участвовал в составлении карт и текста. В главе третьей приводится резюме первого тома, в том что касается карт и условных обозначений.

Среда

В главе 4 дается изложение факторов среды, от которых непосредственно зависит распределение почв: климат, растительность, физиография, геология и литология.

Описание климата приводится в общем по шести крупным районам, разделенным по принципу распределения осадков и температур в течение года. Схематическое изображение этого распределения нанесено на четырех картах малого масштаба (рисунки 1-4). В главе 5 приводится также агроклиматическая карта Европы (схема 9).

Растительность делится на 37 основных видов в соответствии с внешним видом и структурой. Эти виды нанесены на карту малого масштаба (рисунок 5) и определяют границы основных зон растительности в Европе.

Физиография рассматривается в основных чертах. На карте малого масштаба (рисунок 6) нанесены восемь крупных физиографических и тектонических районов, составляющих основные элементы европейского рельефа.

Геология рассматривается по основным стратиграфическим образованиям, литология которых занимает значительное место в тексте; основные стратиграфическо-литологические единицы обозначены на карте малого масштаба (рисунок 7). Принимая во внимание важность образований четвертичного периода, их распространение обозначено на отдельной карте (рисунок 8).

Почвы

В главе 5 содержится подробная таблица ассоциаций почв Европы в алфавитном порядке их символов. Колонки отводятся под следующие рубрики:

Символ ассоциации, включая преобладающую почву

Смешанные почвы:
Включения
Фазы
Площадь в тысячах гектаров
Климат
Распределение по странам
Растительность или использование почвы
Литология или исходные породы

Распределение основных почв делается по 17 крупным почвенным районам, приведенным на карте малого масштаба (рисунок 10).

Использование и назначение почв

В главе 6 приводятся сведения о распределении почвенных единиц, встречающихся в Европе, их нынешнем использовании и их пределах, а также достигнутой урожайности при выращивании основных культур в современном сельском хозяйстве.

Заключение

На севере Европы слишком холодный и влажный климат, или почвы слишком каменисты

или лежат очень тонким слоем, и они почти не позволяют вести сельское хозяйство; это — область хвойных лесов.

К югу от этого лесного района, вплоть до района Средиземноморья, распространяется область весьма разнообразных почв, представляющих очень широкие возможности для выращивания соответствующих сельскохозяйственных культур. В этих районах земледелие невозможно лишь в горных массивах. В некоторых местах высокое содержание соли в почве и/или слишком сухой климат также накладывают значительные ограничения.

Если подвести итог, то можно, безусловно, утверждать, что учитывая все факторы, Европа является одним из наиболее благоприятных регионов земного шара с точки зрения сельскохозяйственного потенциала ее почв.

Приложение

В приложении даются сведения о типовых профилях основных почвенных единиц: описание местности, морфологическое описание профиля и аналитические данные.

1. INTRODUCTION

Historique du projet

La préparation de la Carte mondiale des sols a débuté en 1961 comme un projet conjoint FAO-Unesco, sur la recommandation de l'Association internationale de la science du sol. Cette publication comprend 18 cartes à l'échelle de 1 : 5 000 000 et une légende. Un volume explicatif a été préparé pour chacune des grandes régions du monde.

La réalisation des feuilles qui couvrent l'Europe a été étroitement liée à deux projets patronnés par la FAO et la Commission européenne d'agriculture (CEA): celui de la carte des sols de l'Europe au 1 : 2 500 000, en préparation dès 1952 et publiée en 1965, et celui de la carte des sols de l'Europe au 1 : 1 000 000, commencée en 1965 et aujourd'hui en cours d'élaboration.

En 1952, quelques pédologues de premier plan se réunirent à Gand (Belgique) pour étudier la corrélation des divers systèmes de classification et méthodes de cartographie des sols utilisés en Europe. Les pays suivants étaient représentés: Allemagne (République fédérale), Belgique, Espagne, Etats-Unis, France, Pays-Bas, Portugal et Royaume-Uni. Lors de cette réunion, un sous-groupe pour la classification et la cartographie des sols fut créé dans le cadre du Groupe de travail européen permanent pour l'utilisation et la conservation des terres et des eaux de la Commission européenne d'agriculture (CEA). En 1955, ce sous-groupe prit le nom de Groupe de travail de la classification et de la cartographie des sols, rattaché à la Sous-Commission de l'utilisation des terres et des eaux de la CEA. Dès sa première réunion à Bonn (République fédérale d'Allemagne) en 1957, le groupe de travail se fixa comme objectif l'élaboration de la carte des sols de l'Europe au 1 : 2 500 000. Un comité de corrélation se réunit à Gand, en 1959, pour étudier la documentation qui avait été rassemblée¹. Après des réunions à Oxford

en 1959, à Athènes en 1961, à Lisbonne en 1963 et à Florence en 1964, la carte fut publiée en 1965² et le texte explicatif en 1967.

Entre-temps, le septième Congrès de l'Association internationale de la science du sol, tenu à Madison, Wisconsin, (Etats-Unis), en 1960, avait recommandé la publication de la Carte des sols des grandes régions du monde. La réalisation de ce projet fut confiée à deux organisations internationales: la FAO et l'Unesco³. En juin 1961, un comité composé de pédologues, représentant diverses parties du monde, fut réuni à Rome (Italie) par la FAO et l'Unesco en vue d'étudier les problèmes méthodologiques et scientifiques soulevés par la préparation de la Carte mondiale des sols⁴.

En 1965, lors de sa réunion à Bonn (République fédérale d'Allemagne), le groupe de travail de la CEA décida d'établir une carte des sols de l'Europe au 1 : 1 000 000. Après les réunions de Montpellier (France) en 1968, Varna (Bulgarie) en 1969 et Helsinki (Finlande) en 1971, la dernière réunion eut lieu à Gand (Belgique) en 1973, durant laquelle les minutes des cartes de tous les pays participants furent déposées. Ce sont ces documents, pour la plupart non publiés, qui ont servi de base à l'élaboration de la carte des sols de l'Europe au 1 : 5 000 000, dont le premier projet date de 1976, et qui fut ensuite révisé en 1978 et publié en 1979.

² Cette carte comprend les pays suivants: Albanie, Allemagne (Rép. féd.), République démocratique allemande, Autriche, Belgique, Chypre, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grèce, Irlande, Islande, Italie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, Royaume-Uni, Suède, Suisse, Yougoslavie et, en partie, la Tchécoslovaquie et la Turquie.

³ L'historique de ce projet conjoint est exposé de manière plus complète dans le volume I, légende de la Carte mondiale des sols.

⁴ Les participants à cette réunion étaient:

— *Consultants*: G. Aubert (France), M. Camargo (Brésil), J. D'Hoore (Belgique), E.V. Lobova (U.R.S.S.), S.P. Raychaudhuri (Inde), G.D. Smith (Etats-Unis), C.G. Stephens (Australie), R. Tavernier (Belgique), N.H. Taylor (Nouvelle-Zélande), I.V. Tiurin (U.R.S.S.), F.A. van Baren (Pays-Bas).

— *Secrétariat Unesco*: V.A. Kovda et M. Batisse.

— *Secrétariat FAO*: D. Luis Bramão, R. Dudal et F. George.

¹ Composition du Comité de corrélation: R. Tavernier, président (Belgique), S. Hénin, R. Bétrémieux, J. Dupuis (France), E. Mückenhausen (Allemagne, Rép. féd.), F. Mancini (Italie), D.A. Osmond (Royaume-Uni), D. Luis Bramão et R. Dudal (FAO).

Objectifs

Le transfert des connaissances et de l'expérience acquise d'une région à une autre ne peut se faire avec succès que si l'on tient compte des ressemblances et des différences dans les conditions géographiques, pédologiques et climatiques. En outre, le rendement économique de telle ou telle technique d'exploitation doit être évalué sur la base de données comparables. Des informations fiables, quant à la nature et la répartition des principaux sols du monde, sont donc d'une importance capitale. L'un des objectifs fondamentaux du projet de la Carte mondiale des sols FAO-Unesco était d'obtenir ces connaissances par l'élaboration de cartes pédologiques régionales et continentales sur la base d'une légende et d'une nomenclature uniformes, ainsi que par la corrélation des systèmes de classification des sols utilisés dans différents pays. Dans le cadre de cet objectif, on espérait favoriser un accord des pédologues du monde sur un système international de classification des sols.

Ce projet a également pour but de faciliter une meilleure compréhension entre pédologues, planificateurs et agriculteurs, et d'assurer une coordination efficace des recherches pédologiques nationales et internationales et de leurs applications.

Valeur et limitations de la carte

La Carte mondiale des sols est le premier inventaire global des ressources en sols du monde et le résultat d'une ample coopération internationale.

Une interprétation systématique de cette carte permettra d'évaluer la répartition des principaux sols et leur potentiel de production. Cet inventaire mettra en lumière les limitations et les potentialités des différentes régions du monde en matière d'accroissement de la production agricole et permettra de délimiter les régions à étudier en priorité.

Jusqu'à présent, de telles études avaient été gênées par le manque d'uniformité dans la terminologie, la nomenclature et la classification des sols, ainsi que par l'absence d'une vue d'ensemble sur les ressources en sols du monde.

La Carte mondiale des sols fournit une base et un cadre pour des études pédologiques régionales et nationales à plus grande échelle nécessaires à la mise en valeur et à l'aménagement des terres.

Elle est également un instrument didactique pour l'enseignement de la géographie, de la pédologie et de l'agronomie, et une base pour l'étude de l'environnement.

A présent, la Carte mondiale des sols est utilisée pour le calcul du potentiel productif des grandes

zones agro-écologiques du monde, pour l'estimation des risques de désertification, pour l'évaluation de l'ampleur de différents phénomènes de dégradation et pour le transfert d'expériences et de technologies entre pays ayant un environnement analogue.

Bien que la publication de cette carte et de son texte explicatif constitue un progrès important, il est nécessaire d'en signaler les contraintes. La précision et le détail des informations fournies sont inévitablement limités par la petite échelle de la carte, ainsi que par l'insuffisance des données pédologiques dans certaines régions résultant du manque d'observations directes. Ces limitations s'appliquent également aux données interprétatives, qui ne peuvent être plus exactes que les informations sur lesquelles elles sont basées.

La diversité des méthodes de terrain et de laboratoire utilisées dans les différents pays complique la compilation de cartes continentales. Cette difficulté a été particulièrement ressentie pour l'Europe. En effet, la carte des sols de l'Europe résulte de l'assemblage des cartes des différents pays à l'échelle de 1 : 1 000 000 qui ont été produites dans le cadre des activités du Groupe de travail de la classification et de la cartographie des sols de la Commission européenne d'agriculture. Bien qu'un important travail de corrélation des cartes nationales ait été effectué lors de l'assemblage des deux feuilles de la carte de l'Europe, il apparaît que les différentes méthodes de prospection et de classification des sols utilisées dans les pays européens ont nécessité des solutions de compromis qui ont entraîné une certaine hétérogénéité dans l'interprétation de quelques unités pédologiques dans diverses parties de l'Europe.

En dépit de ces imperfections, la carte des sols de l'Europe au 1 : 5 000 000 est l'inventaire le plus récent et le plus détaillé de ses ressources pédologiques, réalisé grâce à une coopération internationale. Ses limitations soulignent la nécessité d'intensifier la corrélation des sols et d'obtenir une meilleure connaissance de leur nature et de leur répartition là où les informations manquent ou sont incomplètes.

Utilisation de la carte et du texte explicatif

Imprimée sur un fond topographique, la carte montre la répartition des sols dominants au moyen de couleurs différentes. Des gammes de couleurs apparentées ont été choisies pour indiquer des sols qui se ressemblent, de sorte qu'il se dégage de vastes régions à sols plus ou moins similaires. Le tableau de ces couleurs ainsi que la signification des symboles de texture, relief et phases (surcharges en noir) sont présentés au recto de la feuille V-2. La légende, au

verso des deux feuilles de la carte, comprend les détails relatifs à la composition de chaque unité cartographique.

Les définitions complètes de tous les symboles (unités pédologiques, textures, pentes, phases) sont données dans le volume I. Le chapitre 4 fournit des données sur le climat, la géologie, la végétation actuelle et celle qui, très souvent, a disparu pour faire place aux cultures. Le chapitre 5 traite de la répartition géographique des sols et le tableau 3

indique, pour chaque association, la phase éventuellement présente, la superficie par pays, le climat, la végétation et la lithologie. Les descriptions de profils et leurs données analytiques figurant dans l'annexe de ce texte explicatif illustrent et clarifient les définitions. Le chapitre 5 présente également une carte des grandes régions pédologiques d'Europe. Le chapitre 6 est consacré à l'utilisation et à la vocation des sols, par ordre alphabétique des symboles indiquant les unités pédologiques.

2. REMERCIEMENTS

La carte des sols de l'Europe a pu être réalisée grâce à la coopération d'institutions gouvernementales et de nombreux pédologues. Ils ont fourni le matériel de base et la plupart d'entre eux ont pris une part active aux réunions, excursions et discussions qui, tout au long des projets des cartes de l'Europe au 1 : 2 500 000 et au 1 : 1 000 000, ont conduit à l'établissement de la carte au 1 : 5 000 000 et à la rédaction de ce texte explicatif.

Ci-dessous figure la liste des organismes officiels et des personnes qui ont apporté une aide précieuse. La FAO et l'Unesco expriment également leurs vifs remerciements à tous ceux de cette nombreuse équipe européenne qu'il n'a pas été possible de citer, mais dont les publications et les données ont été une source d'informations particulièrement utile.

Collaborateurs

ORGANISMES OFFICIELS

Allemagne (Rép. féd.)	Institut für Bodenkunde der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn	France	Institut national de la recherche agronomique (INRA), Service d'étude des sols Centre national de recherches agronomiques (CNRA), Département science du sol
Autriche	Geographisches Institut der Universität Wien et Hochschule für Bodenkultur	Grèce	Faculté d'agriculture, Athènes
Belgique	Centre de cartographie des sols	Hongrie	University of Agriculture Research Institute of Soil Science and Agricultural Chemistry of the Hungarian Academy of Sciences
Bulgarie	Institut N. Poushkarov de la science du sol	Irlande	The Agricultural Institute, National Soil Survey
Chypre	Department of Agriculture, Soil and Plant Nutrition Section	Islande	University Research Institute
Danemark	Agricultural University of Denmark	Italie	Istituto di Geologia Applicata della Università degli Studi di Firenze
Espagne	Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Instituto de Edafología, Departamento de Suelos	Luxembourg	Administration des services techniques de l'agriculture
Finlande	Agricultural Research Centre	Norvège	Norwegian Agricultural University
		Pays-Bas	Soil Survey Institute (Stiboka) Agricultural University
		Pologne	Polish Academy of Science
		Portugal	Serviço de Reconhecimento e de Ordenamento Agrário
		Roumanie	Institut d'études et de recherches pédologiques
		Royaume-Uni	National Research Council, Soil Survey of England and Wales The Macaulay Institute for Soil Research, Department of Soil Survey
		Suède	College of Agriculture Royal College of Forestry
		Suisse	Institut fédéral de recherches agricoles
		Tchécoslovaquie	Research Institute for Soil Science and Agrochemistry et Research Institute for Soil Science

Turquie	Ministry of Rural Affairs and Cooperatives, General Directorate of Soil Conservation and Farm Irrigation (TOPRAKSU)
U.R.S.S.	All-Union Society of Soil Scientists
Yougoslavie	Yugoslav Society of Soil Science

Tchécoslovaquie	J. Hrasko, J. Němeček
Turquie	O. Akyürek, H. Nemutlu, F. Sardas
U.R.S.S.	V.A. Kovda
Yougoslavie	M. Cirić, A. Skorić

COLLABORATEURS INDIVIDUELS

(par pays et par ordre alphabétique)

Allemagne (Rép. féd.)	E. Mückenhausen
Autriche	J. Fink, H. Nagl
Belgique	J. Ameryckx, R. Tavernier
Bulgarie	I. Garbouchev, V. Koinov
Chypre	G.C. Grivas, Ch. Soteriades
Danemark	K. Rasmussen
Espagne	P. Gragera, A. Guerra, F. Lázaro
Finlande	O. Mäkitie, M. Sillanpää, J. Vuorinen
France	J. Dupuis, M. Dupuis, M. Jarnagone, J. Moineau, J. Servant, E. Servat
Grèce	A. Koutalos, N. Yassoglou
Hongrie	S. Bodolay, F. Maté, P. Stefanovits, I. Szabolcs, L. Szucs
Irlande	M. Conry, M.J. Gardiner, J. Lee, P. Ryan
Islande	D. Johannesson
Italie	A. Aru, G. Fierotti, F. Mancini, A. Pietracaprina, G. Ronchetti
Luxembourg	J.P. Wagener
Norvège	J. Låg
Pays-Bas	H. de Bakker, L.J. Pons, J. Schelling, R. van der Schans
Pologne	B. Dobrzanski, F. Kuznicki
Portugal	J. Carvalho Cardoso
Roumanie	N. Florea, N. Ghitulescu
Royaume-Uni	R. Glentworth, R. Grant, D.A. Osmond
Suède	T. Troedsson, L. Wiklander
Suisse	L.F. Bonnard, E. Frei

Préparation de la carte

La première maquette exposée à Adelaïde en 1968 avait été préparée à Rome par les experts de la FAO, en coopération avec les instituts et pédologues européens. La carte définitive a été réalisée par J. Ameryckx, A. Pécrot et R. Tavernier.

Nous adressons nos vifs remerciements à l'American Geographical Society of New York, qui nous a permis d'utiliser sa carte mondiale au 1 : 5 000 000 comme fond topographique de la Carte mondiale des sols.

Préparation du texte explicatif

Le texte explicatif de la carte a été rédigé par J. Ameryckx et A. Pécrot, FAO. Pour le chapitre 4 (Le milieu), ils ont fait appel à la collaboration de A. Noirfalise (Végétation), R. Tavernier (Climat et physiographie) et R. Vermeire (Géologie et lithologie) et, pour le chapitre 6 (Utilisation et vocation des sols), de J. Lee.

Corrélation des sols

Les corrélations intercontinentales, la préparation de la légende internationale et les définitions des unités pédologiques sont l'œuvre de R. Dudal, FAO. Le groupe de travail de la CEA a pris une part très active aux travaux de corrélation pour l'Europe, sous la présidence de R. Tavernier.

Appui financier

La FAO et l'Unesco ont partagé les frais de préparation et d'édition de la carte des sols. Nous remercions les gouvernements de tous les pays qui ont bien voulu patronner les nombreuses réunions du groupe de travail de la CEA et les séminaires de corrélation.

3. LA CARTE

Fond topographique

La carte des sols de l'Europe a été dessinée sur le fond topographique au 1 : 5 000 000 de l'American Geographical Society of New York; elle comprend deux feuilles, numérotées V-1 et V-2, avec un chevauchement qui s'étend du golfe de Botnie à la mer de Belov, dans le nord, et de l'Albanie à Istanbul, dans le sud. La projection utilisée est la « Miller Oblated Stereographic ».

Unités pédologiques

Les unités pédologiques sont les constituantes des unités cartographiques. Elles sont indiquées par un symbole de une ou de deux lettres (tableau I); leur définition est donnée dans le volume I - *Légende*.

Unités cartographiques

L'unité cartographique consiste rarement en une seule unité pédologique; le plus souvent, elle est formée d'une association de plusieurs unités pédologiques, dont une est la dominante, les autres étant les associées (couvrant plus de 20 pour cent de la superficie) et les inclusions (couvrant moins de 20 pour cent de la superficie). L'unité cartographique est en plus caractérisée par la (les) texture(s) des sols dominants et par sa topographie (classe(s) de pente). Ces deux caractéristiques sont désignées par des symboles:

- le chiffre 1, 2 ou 3 indique la classe texturale, respectivement grossière, moyenne ou fine;
- la lettre minuscule a, b ou c indique la classe de pente, correspondant respectivement à un relief plat à doucement ondulé (pentes 0-8 pour cent), vallonné à accidenté (pentes 8-30 pour cent) et fortement disséqué à montagneux (pentes > 30 pour cent).

Représentation cartographique

SYMBOLES

Une association de sols est indiquée par le symbole de l'unité pédologique dominante (par exemple, Lo: luvisols orthiques), suivi d'un nombre spécifiant sa composition (par exemple, Lo74: luvisols orthiques Lo, associés à des phaeozems luviques Hl, avec inclusions de régosols eutriques Re). Après un tiret, vient le chiffre indiquant la classe texturale des sols dominants (par exemple 2: moyenne) et enfin une lettre minuscule indiquant la classe de pente de l'association (par exemple a: relief plat à doucement ondulé). Le symbole intégral de l'association se lit donc comme suit:

Lo74-2a: luvisols orthiques Lo dominants, phaeozems luviques Hl associés, régosols eutriques Re en inclusions; texture moyenne 2; relief plat à doucement ondulé a.

Texture et/ou pente peuvent être omises dans le symbole si l'on manque d'informations. Par contre, deux chiffres ou deux lettres sont utilisés si plusieurs classes de texture et/ou de pente ne peuvent être séparées sur la carte;

Bc27-2/3bc: cambisols chromiques Bc dominants, luvisols chromiques Lc associés, rendzines E, luvisols orthiques Lo et cambisols B en inclusions; texture moyenne et fine 2/3; relief vallonné à montagneux bc.

Les associations où dominent les lithosols sont indiquées par le symbole l du lithosol, suivi de celui d'un ou deux sols associés, avec éventuellement la texture et la pente (les inclusions sont omises):

l-U-l/2c: lithosols l et rankers U; texture grossière et moyenne 1/2; relief fortement disséqué à montagneux c.

TABLEAU 1. - UNITÉS PÉDOLOGIQUES DE L'EUROPE

J	FLUVISOLS	T	ANDOSOLS	K	KASTANOZEMS	L	LUVISOLS
Je	Fluvisols eutriques	To	Andosols ochriques	Kh	Kastanozems hapliques	Lo	Luvisols orthiques
Jc	Fluvisols calcaires	Tm	Andosols molliques	Kk	Kastanozems calciques	Lc	Luvisols chromiques
Jd	Fluvisols dystriques	Th	Andosols humiques	Kl	Kastanozems luviqes	Lk	Luvisols calciques
Jt	Fluvisols thioniques	Tv	Andosols vitriques			Lv	Luvisols vertiques
						Lf	Luvisols ferriques
						La	Luvisols albiques
						Lg	Luvisols gleyiques
G	GLEYSOLS	V	VERTISOLS	C	CHERNOZEMS		
Gc	Gleysols eutriques	Vp	Vertisols pelliques	Ch	Chernozems hapliques		
Gc	Gleysols calcaires	Vc	Vertisols chromiques	Ck	Chernozems calciques	D	PODZOLUVISOLS
Gd	Gleysols dystriques			Cl	Chernozems luviqes	De	Podzoluvisols eutriques
Gm	Gleysols molliques			Cg	Chernozems glossiques	Dd	Podzoluvisols dystriques
Gh	Gleysols humiques					Dg	Podzoluvisols gleyiques
Gx	Gleysols géliques	Z	SOLONCHAKS				
		Zo	Solonchaks orthiques	H	PHAEZEMS	P	PODZOLS
		Zm	Solonchaks molliques	Hh	Phaeozems hapliques	Po	Podzols orthiques
		Zg	Solonchaks gleyiques	Hc	Phaeozems calcaires	Pl	Podzols leptiques
				Hl	Phaeozems luviqes	Ph	Podzols humiques
R	RÉGOSOLS			Hg	Phaeozems gleyiques	Pp	Podzols placiques
Re	Régosols eutriques	S	SOLONETZ			Pg	Podzols gleyiques
Rc	Régosols calcaires						
Rd	Régosols dystriques	So	Solonetz orthiques				
Rx	Régosols géliques	Sm	Solonetz molliques	M	GREYZEMS	W	PLANOSOLS
		Sg	Solonetz gleyiques	Mo	Greyzems orthiques	We	Planosols eutriques
						Wd	Planosols dystriques
I	LITHOSOLS	Y	YERMOSOLS			A	ACRISOLS
		Yk	Yermosols calciques	B	CAMBISOLS	Ao	Acrisols orthiques
Q	ARÉNOSOLS			Bc	Cambisols eutriques	Af	Acrisols ferriques
Qc	Arénosols cambiques			Bd	Cambisols dystriques	Ah	Acrisols humiques
Ql	Arénosols luviqes	X	XÉROSOLS	Bh	Cambisols humiques		
		Xh	Xérosols hapliques	Bg	Cambisols gleyiques	O	HISTOSOLS
		Xk	Xérosols calciques	Bk	Cambisols calciques	Oe	Histosols eutriques
E	RENDZINES	Xy	Xérosols gypsiques	Bc	Cambisols chromiques	Od	Histosols dystriques
		Xl	Xérosols luviqes	Bv	Cambisols vertiques	Ox	Histosols géliques
U	RANKERS						

COULEURS DE LA CARTE

Les associations de sols portent la couleur de l'unité pédologique dominante (voir feuille I, charte analytique des couleurs). La distinction entre diverses unités cartographiques ayant la même dominante (par exemple, Gh) se fait au moyen d'un chiffre (Gh22, Gh23, Gh24).

Les associations où dominant les lithosols (par exemple, I-Be-2c) sont représentées par des bandes grises (couleur propre du lithosol) alternant avec des bandes colorées (couleur du ou des sols associés); lorsque l'unité cartographique se compose de plus de 80 pour cent de lithosols (par exemple, I-2bc), la couleur grise est appliquée uniformément sur le fond rayé.

PHASES

Les phases sont représentées par une surcharge en noir sur la couleur de l'association.

La phase *pierreuse* indique des surfaces où des graviers, cailloux, blocs ou affleurements rocheux entravent l'emploi de machines agricoles. Dans les associations où dominant les lithosols, cette phase est logiquement sous-entendue.

La phase *lithique* désigne la présence d'une roche continue, cohérente et dure à moins de 50 cm de profondeur; la définition des lithosols implique cette présence.

La phase *pétrocalcique* s'applique à des sols où un horizon pétrocalcique se situe à moins de 100 cm de profondeur (par exemple, certaines associations Bk, Lc et Xk en région méditerranéenne).

La phase *phréatique* correspond aux sols où le niveau supérieur de la nappe phréatique se situe entre 3 et 5 m de profondeur; elle a été notée dans quelques vastes dépressions d'Europe centrale.

La phase à *fragipan* caractérise les sols qui ont cet horizon à moins de 100 cm de profondeur. Cette phase n'a été cartographiée que dans quelques unités; elle s'étend sans doute sur de plus grandes

superficies où, par manque d'information, elle n'a pu être notée.

Les sols à phase *saline* ont, dans un horizon quelconque situé à moins de 100 cm de profondeur, une conductivité électrique supérieure à 4 mmhos/cm. Cette phase affecte quelques sols en Europe centrale, principalement en Hongrie et dans quelques estuaires; les solonchaks sont salins par définition.

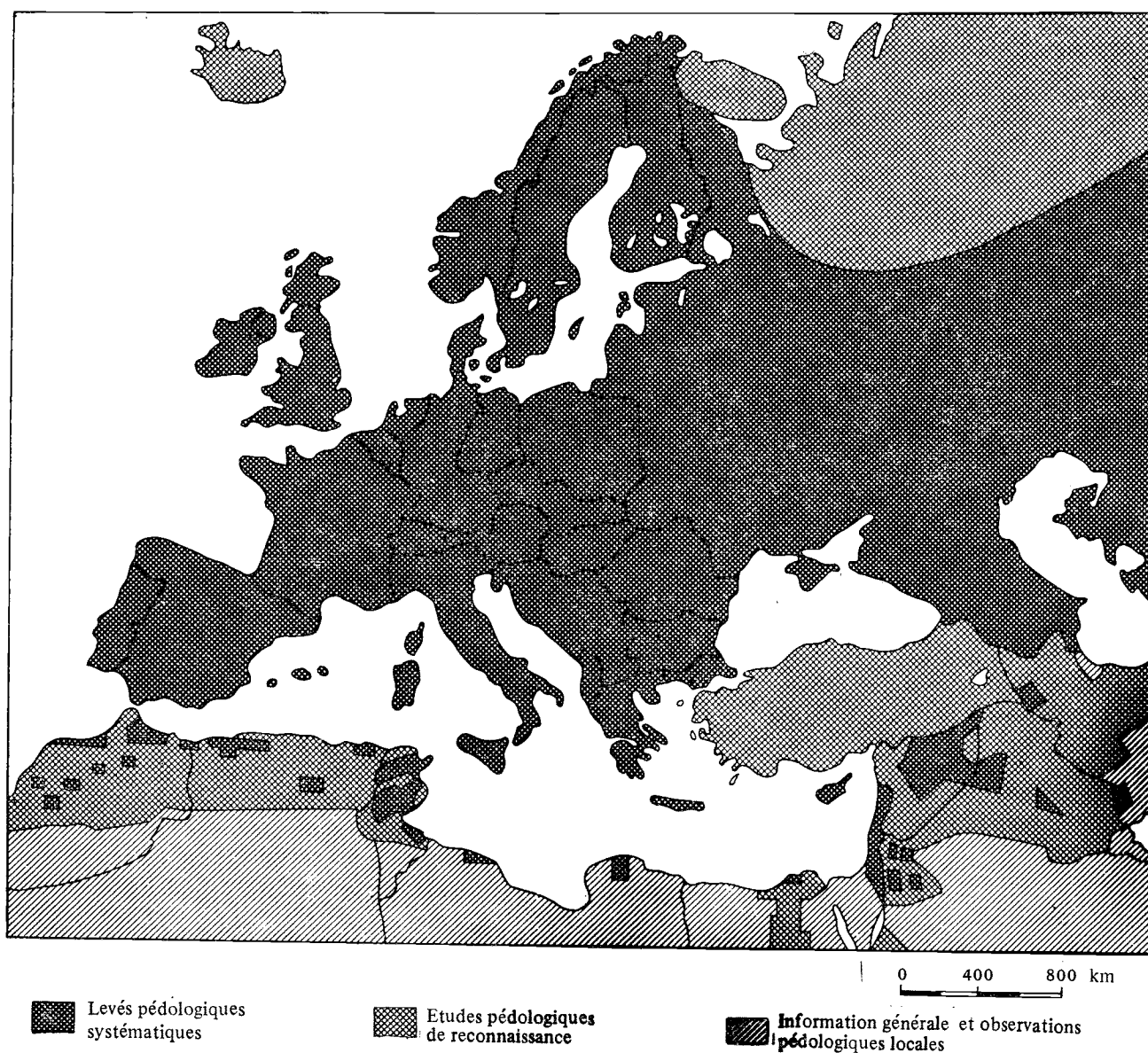
Les sols à phase *sodique* ont plus de 6 pour cent de saturation en sodium échangeable dans un horizon quelconque à moins de 100 cm de profondeur. C'est le cas pour de vastes superficies en Europe centrale

et surtout en U.R.S.S. en bordure de la mer Noire et de la mer Caspienne. Les solonetz sont sodiques par définition.

UNITÉS DIVERSES DE PAYSAGE

Par unités diverses de paysage, on entend des surfaces terrestres où le sol est inexistant. En Europe, il s'agit de glaciers et champs de neige en haute montagne (par exemple, dans les Alpes et en Scandinavie) et d'un vaste territoire de dunes et sables mobiles en U.R.S.S., au nord-ouest de la mer Caspienne.

SOURCES D'INFORMATION



Sources d'information

Un carton indiquant les sources d'information est inséré dans la carte générale des sols. On y distingue les surfaces ayant fait l'objet de levés pédologiques systématiques (classe I), d'études pédologiques de reconnaissance (classe II) ou simplement d'information générale, complétée par quelques observations pédologiques locales (classe III).

La plus grande partie du territoire européen a fait l'objet de levés pédologiques systématiques. Seules l'Islande, la partie septentrionale de l'U.R.S.S. et

de la Finlande, ainsi que la Turquie d'Asie, ont été étudiées en reconnaissance.

La bibliographie ci-après énumère les cartes pédologiques principales qui ont été utilisées pour établir la carte des sols de l'Europe. Les cartes de certains pays comme l'Autriche, la Finlande, la Grèce, la Hongrie, la Norvège, la Suède et la Suisse ont été préparées à l'échelle de 1 : 1 000 000 dans le cadre des activités du Groupe de travail de la classification et de la cartographie des sols de la Commission européenne d'agriculture (CEA), mais n'ont pas été publiées jusqu'à présent.

Bibliographie

ALBAREDA, J.M. *et al.* *Mapa de los suelos de España*, 1 : 1 000 000. Madrid, Instituto Nacional de Edafología y Agrobiología, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

BORNEBUSCH, C.H. & MILTHERS, K. *Soil map of Denmark*, 1935 1 : 500 000. Copenhagen, Geodaetisk Institut.

CARVALHO CARDOSO, J., TEIXEIRA BESSA, M. & BRANCO MADO, M. *Carta dos solos de Portugal*, 1 : 1 000 000. Lisboa, Serviço de Reconhecimento e de Ordenamento Agrário, Secretaria de Estado da Agricultura.

CERNESCU, N., POPOVAT, M., FLOREA, N. & CONEA, A. *Carte des sols de la Roumanie*, 1 : 1 000 000. Bucarest, Institutul de Studii si Cercetari Pedologice.

DOBZANSKI, B. & KUZNICKI, F. *Mapa gleb polski*, 1 : 1 000 000 1974 Warszawa, Polska Akademia Nauk.

DUPUIS, J. *et al.* *Carte pédologique de la France*, 1 : 1 000 000. 1965 Institut national de la recherche agronomique, Commission de la carte pédologique de la France.

GARDINER, M.J. *Soil map of Ireland*, 1 : 1 000 000. (Non publiée) 1974

HOLLSTEIN, W. *et al.* *Bodenkarte der Bundesrepublik Deutsch-*

1963 *land*, 1 : 1 000 000. Hannover, Bundesanstalt für Bodenforschung.

HRASKO, J. *et al.* *Soil map of CSSR*, 1 : 500 000. Bratislava, 1973 Vydala Slovenská Kartografia.

KOINOV, V. *et al.* *Soil map of Bulgaria*, 1 : 400 000. Sofia, 1968 Institut N. Poushkarov.

MANCINI, F. *Carta dei suoli d'Italia*, 1 : 1 500 000. Roma, 1960 Istituto di Tecnica e Propaganda Agraria.

MARÉCHAL, R. & TAVERNIER, R. *Carte des sols de la Belgique*, 1971 1 : 500 000. Bruxelles, Atlas de Belgique, Institut géographique militaire.

NEUGEBAUER, V. *et al.* *Soil map of Yugoslavia*, 1 : 1 000 000. 1959 Belgrade, Yugoslav Society of Soil Science.

NYGARD, I.J. *Soil map of Iceland*, 1 : 750 000. Reykjavik, 1959 University Research Institute.

STIBOKA. *Generalized soil map of the Netherlands*, 1 : 600 000. 1964 Wageningen, Stichting voor Bodemkartering.

WAGENER, J. *et al.* *Carte des sols du Grand Duché de Luxembourg*, 1 : 100 000. Luxembourg, Ministère de l'agriculture et de la viticulture. Service de pédologie.

4. LE MILIEU

Ce chapitre traite brièvement des quatre facteurs du milieu les plus importants pour la pédogenèse. Ce sont le climat, la végétation, la physiographie et la lithologie. Des cartes à petite échelle, figurant à la fin du volume, accompagnent le texte. Elles localisent et indiquent la nature des grandes régions entre lesquelles on constate d'importantes variations de climat, de végétation, de paysage et de type de roches.

Climat *

Le climat de l'Europe est le résultat de l'interaction de trois facteurs principaux. Premièrement, la *latitude* qui détermine, entre autres, la longueur des jours et des nuits pendant les diverses saisons. De par sa latitude, l'Europe appartient pour l'essentiel à la partie septentrionale de la zone tempérée. La péninsule la plus méridionale est encore distante de plus de 12 degrés du cercle du Tropique, mais les bordures septentrionales pénètrent bien avant dans la zone Arctique. Deuxièmement, la *position de l'Europe par rapport aux aires continentales et océaniques*. La configuration de l'Europe, avec sa ligne de rivage très longue, l'existence de la mer Méditerranée, de la mer Noire et de la mer Baltique, autorise la pénétration des influences océaniques vers l'intérieur du continent. En outre, le rivage occidental du continent est baigné par des courants marins tempérés qui appartiennent au système du Gulf Stream. L'effet de ce courant est rehaussé par les vents dominants de l'ouest qui apportent l'humidité et la chaleur de l'Océan sur le continent européen. Troisièmement, le *relief*, la localisation et l'alignement des chaînes montagneuses. Quoique certaines zones montagneuses soient situées à proximité des côtes occidentales, il n'existe pas de chaîne côtière continue et les masses d'air atlantique peuvent pénétrer jusqu'au cœur du continent. Cependant, en Europe centrale et méridionale, où le relief est très diversifié, les conditions climatiques présentent de grandes variations locales.

* Texte préparé par le professeur R. Tavernier, Université de l'Etat, Gand, Belgique.

Trois systèmes de pression majeurs influencent le climat européen.

1. Le système de haute pression des Açores.
2. Le système de haute pression hivernal nord asiatique.
3. Le système de basse pression islandais.

Le système de haute pression des Açores est plus actif durant l'été. Il se situe alors vers la latitude 35° N et s'étend dans le bassin méditerranéen où il donne un temps chaud, ensoleillé et pratiquement sans précipitations. Occasionnellement, il peut aussi déterminer le temps de l'Europe occidentale.

Le système de haute pression hivernal nord asiatique s'étend pendant l'hiver sur l'Europe centrale et peut parfois pénétrer jusqu'en Europe occidentale où il apporte des périodes de froid intense avec des vents du nord-est.

Le système de basse pression islandais persiste presque toute l'année, mais est plus prononcé pendant l'hiver. Il influence les côtes atlantiques et l'Europe septentrionale et occidentale, et même l'Europe centrale, durant la majeure partie de l'année. Au cours de l'hiver, les dépressions pluvieuses qui y sont associées pénètrent jusque dans la région méditerranéenne. Durant l'été, il détermine souvent le temps jusqu'en Europe orientale. En général, il apporte un temps variable, très souvent pluvieux.

PRÉCIPITATIONS

Les précipitations moyennes annuelles de l'Europe sont indiquées sur la figure 1. Les dépressions venant de l'Atlantique amènent des masses d'air humide sur le continent. Toutefois, les vents d'ouest ne soufflent pas régulièrement, mais traversent le continent en une succession de cyclones et d'anticyclones. De ce fait, les précipitations sont généralement élevées sur les côtes atlantiques, en particulier lorsque celles-ci sont bordées de zones montagneuses ou de hautes terres. Les hautes montagnes (Alpes, Carpates) à l'intérieur du continent sont aussi très pluvieuses (de 1 000 à 3 000 mm), tandis que les précipitations sont plus

faibles dans les bassins intramontagneux (Espagne, Hongrie, Turquie). La pluviométrie est également faible (moins de 500 mm) dans le nord de l'Islande, les plaines septentrionales de l'Europe péninsulaire, et la bordure nord de la mer Noire et de la mer Caspienne.

La distribution saisonnière des précipitations varie fortement. En Europe occidentale, les pluies se répartissent assez régulièrement sur toute l'année. Plus à l'est, la pluviométrie annuelle diminue assez graduellement et le maximum des pluies se situe en été. Dans les régions méditerranéennes, les pluies tombent presque exclusivement en hiver et au printemps.

TEMPÉRATURE

La température moyenne annuelle (figure 2) est fonction de la latitude et de l'altitude. Dans la grande plaine européenne, la température augmente graduellement de -8°C dans le nord de la Russie à $+12^{\circ}\text{C}$ sur les bords de la mer Noire, et les isothermes s'étirent plus ou moins horizontalement. Les températures moyennes annuelles les plus élevées, supérieures à $+20^{\circ}\text{C}$, se rencontrent le long de la côte méditerranéenne (sud de l'Espagne, de l'Italie, de la Grèce et de la Turquie).

La température moyenne du mois de janvier (figure 3) descend à -24°C dans le nord-est de l'Europe, mais reste encore supérieure à -8°C dans le sud-ouest de la péninsule Ibérique. Les isothermes du mois de janvier ont tendance à s'étirer diagonalement du nord-ouest au sud-est.

La température moyenne du mois de juillet (figure 4) demeure inférieure à $+12^{\circ}\text{C}$ dans le nord de l'Europe et dépasse $+30^{\circ}\text{C}$ en bordure de la mer Caspienne et sur les côtes méditerranéennes de l'Espagne, de l'Italie, de la Grèce et de la Turquie. Les isothermes de juillet ont tendance à s'étirer diagonalement du sud-ouest vers le nord-est. La répartition des divers types de végétation naturelle montre nettement l'influence de la température estivale.

RÉGIONS CLIMATIQUES

En Europe, le régime des précipitations et des températures permet d'identifier plusieurs régions climatiques.

Généralement, la transition d'une région climatique à une autre est graduelle, surtout en région de plaines. En outre, dans une même région climatique, il existe souvent une grande variabilité en fonction de l'exposition et du relief.

La région arctique est caractérisée par de longs hivers froids avec des températures inférieures à -10°C , et des étés courts avec des températures

ordinairement inférieures à $+10^{\circ}\text{C}$. Les précipitations, très souvent sous forme de neige, sont relativement faibles (inférieures à 500 mm), sauf dans les zones de hautes montagnes. L'extension du climat arctique est assez limitée en Europe (Islande, Scandinavie, le long de l'océan Arctique et les hautes montagnes de l'Europe centrale et méridionale).

La région tempérée froide boréale connaît des hivers froids, mais moins longs que dans la région arctique. L'été est relativement court, la température du mois le plus chaud pouvant dépasser $+15^{\circ}\text{C}$. Les précipitations, habituellement supérieures à 500 mm, sont assez régulièrement distribuées, mais une quantité importante tombe sous forme de neige.

La région tempérée maritime est caractérisée par des pluies, uniformément réparties sur toute l'année, de l'ordre de 750 mm à 1 000 mm. Les hivers sont relativement doux et la température moyenne du mois le plus froid reste généralement supérieure à 0°C ; l'été est plutôt frais.

La région tempérée subcontinentale a des hivers plus froids et des étés plus chauds que dans la région tempérée maritime. La pluviométrie diminue vers l'est de 750 à 500 mm, avec un maximum de précipitations au début de l'été. Cette région forme la transition entre la région tempérée maritime et la région maritime continentale.

La région tempérée continentale est caractérisée par des hivers rigoureux et des étés chauds; la pluviométrie, de l'ordre de 500 mm, montre un maximum prononcé au début de l'été. En direction de la mer Caspienne, la pluviométrie moyenne annuelle diminue rapidement et le climat devient graduellement plus désertique.

La région méditerranéenne est caractérisée par des étés chauds et secs, et des hivers généralement pluvieux, avec, souvent, un maximum de précipitations en automne. Les précipitations et les températures varient fortement d'un endroit à l'autre en fonction de l'exposition et du relief d'ordinaire très accentué dû à la présence de chaînes montagneuses. Dans la région montagneuse, la pluviométrie annuelle dépasse généralement 1 000 mm, et même parfois 2 000 mm. Par contre, dans les bassins intramontagneux, la pluviométrie annuelle peut être inférieure à 500 mm, et les étés y sont très chauds ($> 20^{\circ}\text{C}$).

Végétation *

La carte schématique de la végétation (figure 5) est basée sur la répartition des végétations naturelles potentielles, qui formeraient l'essentiel du paysage,

* Texte préparé par le professeur A. Noirfalise, Faculté des sciences agronomiques, Gembloux, Belgique.

dans les conditions présentes de sol et de climat, si l'homme ne les avait transformées à des fins économiques. Dans beaucoup de régions, il n'existe que des témoins épars de ces végétations (forêts vierges ou peu modifiées, parcs nationaux ou réserves analogues). Toutefois, les nombreuses recherches consacrées, en Europe, aux successions végétales régressives ou progressives permettent des déductions fiables à partir des végétations actuelles.

La présente note est aussi largement inspirée des cartes nationales de végétation et, pour l'ouest du continent, de la récente carte préparée sous l'égide du Conseil de l'Europe.

La structure géobotanique du continent peut être schématisée en ceintures bioclimatiques qui se succèdent du nord au sud. C'est le critère adopté par priorité. Cependant, la continentalité du climat surimpose, de l'Atlantique à l'Oural, un autre gradient que l'on a tenté de traduire dans le découpage des aires de végétation. Il en résulte un système diversifié d'unités, dont la complexité s'accroît tout spécialement sur la façade méditerranéenne du continent.

Ces unités sont les suivantes:

Ceinture arctique et subarctique

1. Toundras arctiques
2. Formations subarctiques de bouleau

Ceinture boréale et subboréale de conifères

3. Forêt boréale finno-scandinave
 - a. zone méridionale
4. Forêt boréale russe
 - a. zone méridionale
5. Forêt boréale mixte de conifères et de feuillus
6. Chênaies et pinèdes subboréales
7. Chênaie boréo-atlantique à pin sylvestre

Ceinture des forêts tempérées mésothermes

8. Chênaie boréo-atlantique à bouleau
9. Chênaie boréo-atlantique à houx
10. Hêtraies atlantiques
11. Hêtraies subatlantiques
12. Hêtraies baltiques
13. Chênaie-charmaie subatlantique
14. Chênaie-charmaie centro-européenne
15. Chênaie-charmaie balte
16. Hêtraie-sapinière montagnarde
17. Complexe des forêts alpines

Ceinture des forêts tempérées thermophiles

18. Chênaies franco-atlantiques
19. Chênaies ibéro-atlantiques
20. Chênaies insubriques
21. Chênaie pannonienne
22. Chênaie illyrique
23. Chênaie balkanique

Ceinture des steppes tempérées

24. Steppes danubiennes
25. Steppes russes
 - a. Sylvosteppe
 - b. Steppe herbeuse
 - c. Steppe sodique
26. Steppes caspiennes

Ceinture méditerranéenne

27. Etage thermoméditerranéen
28. Etage xéroméditerranéen
29. Etage mésoméditerranéen du chêne-liège
30. Etage mésoméditerranéen du chêne vert
31. Etage supraméditerranéen
32. Etage oroméditerranéen

Ceinture pontique

33. Forêt colchique
34. Forêt pontique
35. Chênaies substeppiques
36. Forêts orocaucasiennes
37. Steppes anatoliennes

CEINTURE ARCTIQUE ET SUBARCTIQUE

1. Toundras arctiques

La distribution des végétations de la toundra dépend du degré de protection hivernale par la couche neigeuse. Dans les contrées et les sites les plus favorisés à cet égard, la végétation naturelle est un bas fourré de *Betula nana*, *Juniperus* et *Salix*. Dans les situations moins enneigées, la lande à vacciniées, mousses et lichens remplace le fourré de bouleau et, dans les situations extrêmes, la végétation est réduite à des plages de mousses et lichens. Des marais à carex et linaigrettes, et des tourbières à buttes cryogènes, du type palsa, occupent les histosols des dépressions où confluent les eaux du dégel.

La toundra de montagne qui forme l'étage supérieur de l'Oural, de la chaîne Scandinave et de l'Islande comporte une zonation altitudinale similaire: fourrés de bouleaux et saules nains, landes à vacciniées et *Empetrum hermaphroditum* ou *Dryas octopetala* (sur schistes et calcaires), landes courtes sommitales à *Cassiope* et *Arctostaphylos* et, dans l'étage subnival où dominent les sols de solifluction, pelouses à joncées et champs de lichens.

La toundra européenne sert de parcours estival aux troupeaux de rennes qui se nourrissent principalement d'un lichen, *Cladonia rangiferina*. La conservation des parcours implique soit une charge très faible (0,5 à 1 tête pour 100 ha), soit des temps de repos prolongés (10 à 15 ans). Le surpâturage peut provoquer des faciès herbeux à carex et linaigrettes de faible valeur pastorale.

2. Formations subarctiques de bouleau

La région côtière des fjords de la Norvège septentrionale et de l'Islande est caractérisée par des formations naturelles à *Betula tortuosa* et *Cornus suecica* (Corno-Betuletum) dont la hauteur ne dépasse pas 8 mètres. Cette formation est généralement dégradée en landes pastorales à vacciniées, *Empetrum nigrum* et, en Islande, *Calluna vulgaris*. En Norvège, la boulaie est relayée en altitude par un étage de pinèdes maritimes de pin sylvestre, riches en mousses (Baz-zanio-Pinetum). L'économie est exclusivement côtière et pastorale.

CEINTURE BORÉALE ET SUBBORÉALE DE CONIFÈRES

3. Forêt boréale finno-scandinave

La forêt naturelle des podzols sablonneux ou caillouteux est dominée par le pin sylvestre, avec sous-bois de lichens et callune (Cladonio-Pinetum), celle des podzols plus profonds et plus rétenteurs en eau par l'épicéa (*Picea abies*), avec sous-bois de vacciniées (Vaccinio-Piceetum). Des faciès à sous-bois herbacé apparaissent aussi sur les versants colluvionnés (Melico-Piceetum). Les bois de bouleau (*Betula tortuosa* dans le nord, *B. pubescens* ailleurs) sont fréquents par endroits et en partie secondaires (incendies, anciens défrichés). Les tourbières aapa ou réticulées sont partiellement boisées par le bouleau et le pin (Ledo-Pinetum).

La zone méridionale de la forêt (3a) est marquée vers 65° latitude N. par l'apparition des feuillus tempérés: le coudrier (*Corylus avellana*), l'orme (*Ulmus glabra*), le tilleul (*Tilia cordata*), l'érable plane (*Acer platanoides*), le chêne (*Quercus robur*) et *Alnus incana* le long des rivières. Dispersées dans la forêt de conifères, ces essences peuvent aussi former des îlots de feuillus sur les sols les plus fertiles des paysages lacustres de la Finlande et de la Dalécarlie.

4. Forêt boréale russe

La forêt boréale russe ou taïga comporte en outre des espèces sibériennes: *Picea obovata* et *Larix sibirica* (var. *russica*) à partir du bassin de l'Onega, *Abies sibirica* à l'est de la Dwina et *Pinus cembra* aux approches de l'Oural. L'association du pin et du mélèze est fréquente sur les podzols filtrants et celle de l'épicéa et du sapin sur les podzols gleyiques. Entre 65° et 62° latitude N. (4a) apparaissent aussi, à l'état dispersé, les mêmes feuillus que dans la forêt finno-scandinave.

La taïga est principalement exploitée et colonisée dans sa zone méridionale (4a - podzoluvisols dystri-

ques), où elle est sensiblement plus productive que dans le nord. Elle présente divers faciès pédobotaniques, qui s'ordonnent, comme suit, selon une productivité décroissante: faciès à sous-bois herbacé sur alluvions ou colluvions; faciès à sous-bois de vacciniées, mousses et *Oxalis* sur sols à drainage normal; faciès à *Polytrichum* et *Equisetum sylvaticum* sur sols à drainage pauvre; faciès à sphaignes sur sols à tendance tourbeuse. Les pinèdes, surtout répandues dans l'ouest, présentent des faciès pédobotaniques équivalents.

La forêt ouralienne ne diffère de la taïga que par la présence de peuplements de *Pinus cembra*. Elle se termine en altitude par un horizon d'*Alnus viridis* ssp. *fruticosa*.

L'agriculture de la taïga est basée sur les céréales de printemps (orge, avoine), la pomme de terre et les productions fourragères. Le paysage rural est souvent caractérisé par des bois feuillus secondaires de bouleau et de tremble, établis sur d'anciens défrichés et brûlis, ou exploités comme taillis.

5. Forêt boréale mixte de conifères et de feuillus

La zone s'étend vers le sud jusqu'à la limite du hêtre en Scandinavie, celle du charme dans la plaine balto-russe et celle des sylvestres en Russie centrale. Elle correspond en gros à l'aire des podzoluvisols eutriques. La forêt naturelle potentielle est une forêt mélangée de conifères et de feuillus (orme, tilleul, érable plane, tremble, bouleau, coudrier). L'épicéa domine sur les sols siliceux humides, le pin sur les sols siliceux secs et les feuillus sur les meilleurs sols, généralement défrichés. La plupart des forêts qui subsistent ont cependant été aménagées en peuplements purs d'épicéa ou de pin. Les premiers sont fréquents en Suède méridionale et dans l'ouest de la Russie (plateau de Valdai), les seconds dans les pays baltes et le bassin de la Volga, où existent aussi des forêts usagères de bouleau, tremble ou tilleul. La forêt d'aulne glutineux constitue la végétation naturelle des vallées et dépressions marécageuses.

L'agriculture est basée sur les céréales (seigle, avoine, orge), la pomme de terre et les productions fourragères. La culture du lin est une tradition très ancienne des pays baltes.

6. Chênaies et pinèdes subboréales

La zone s'étend sur la Biélorussie et la Pologne, jusqu'à la limite orientale du hêtre. La forêt naturelle potentielle des cambisols et des luvisols est une chênaie mélangée à chêne pédonculé, charme, tilleul, érable, orme, frêne, tremble, bouleau et coudrier, avec sous-bois herbacé d'espèces tempérées (Tilio-Carpinetum); l'épicéa y reste présent à l'état dispersé.

La forêt vierge de Bialowieza (Pologne) conserve des peuplements exemplaires de cette végétation.

Les podzols sablonneux, qui occupent de grandes étendues en Pologne centrale, sont couverts de vastes pinèdes de production dérivées d'une forêt naturelle de chêne, pin sylvestre et bouleau verruqueux, à sous-bois de vacciniées et de pirolacées.

De vastes aulnaies d'*Alnus glutinosa*, entrecoupées de tourbières à sphaignes et de roselières, caractérisent le paysage primaire des marais du Pripet.

L'agriculture de la zone est basée sur le seigle, l'orge, l'avoine, la pomme de terre et l'exploitation des prairies humides dans les larges vallées plates de la région.

7. Chênaie boréo-atlantique à pin sylvestre

La forêt naturelle de cette zone, entièrement podzolisée, est une chênaie de chêne pédonculé, chêne sessile (*Quercus petraea*), pin sylvestre, bouleau (*Betula verrucosa*, *B. pubescens*) et sorbier (*Sorbus aucuparia*). Toutefois, elle a été remplacée partout par des landes pastorales à *Calluna vulgaris*, *Erica cinerea*, *E. tetralix*, *Empetrum nigrum* et *Arctostaphylos uva-ursi*.

Les histosols qui tapissent le relief côtier de l'Ecosse occidentale et des îles anglo-danoises correspondent à de vastes tourbières ombrogènes de couverture (blanket bogs), probablement climaciques. Leur flore comporte encore beaucoup d'espèces arctiques associées à des espèces atlantiques.

L'agriculture est confinée le long des côtes (orge, fourrages) et le pastoralisme traditionnel reste l'activité principale.

CEINTURE DES FORÊTS TEMPÉRÉES MÉSOTHERMES

8. Chênaie boréo-atlantique à bouleau

Cette zone de podzols sablonneux ferro-humiques était autrefois couverte de landes pastorales à *Calluna*, *Empetrum nigrum* (à l'est du Rhin), *Genista anglica* et *G. pilosa* (Calluno-Genistetum); elles ont été partout reboisées en pin sylvestre ou converties à l'agriculture. La forêt naturelle, dont il ne reste que de rares îlots, était une chênaie de chêne pédonculé, bouleau et tremble (Querco-Betuletum), avec présence du chêne sessile et du hêtre sur les buttes sablonneuses ou caillouteuses (Fago-Quercetum).

L'utilisation pastorale n'a été conservée que dans la lande de Lunebourg (réserve naturelle). Les cultures principales sont le seigle, la pomme de terre, les fourrages et la prairie temporaire.

Les plaines détournées (histosols) et les polders littoraux (fluvisols calcaires et eutriques) sont principalement dévolus à la prairie permanente.

9. Chênaie boréo-atlantique à houx

L'unité couvre la majeure partie des îles britanniques et comprend deux types principaux de forêts naturelles.

La chênaie mélangée à chêne pédonculé, frêne, orme, tilleul, coudrier et houx (Corylo-Fraxinetum), à sous-bois d'*Endymion non scriptum* ou de *Primula elatior* et *P. vulgaris*, correspond aux luvisols et aux cambisols et gleysols argileux des Midlands anglais et de l'Irlande centrale. Elle a été généralement défrichée. La chênaie mixte de chêne pédonculé, chêne sessile, bouleau verruqueux, sorbier et houx (*Ilex aquifolium*), avec sous-bois de chèvrefeuille (*Lonicera periclymenum*), myrtille et fougères (Blechno-Quercetum) correspond aux cambisols dystriques et luvisols; son aire potentielle est très étendue dans les collines et les reliefs de la Cornouailles, du pays de Galles, des Pennines, de l'Ecosse et du pourtour de l'Irlande. Elle a été remplacée sur de grandes superficies par des landes pastorales sèches ou humides (moors) où sont associés aux bruyères (*Calluna*, *Erica cinerea*) divers ajoncs: *Ulex gallii* dans l'ouest, *U. minor* dans l'est et *U. europaeus* partout. Toutefois, les ajoncs ne sont présents, dans les Pennines et l'Ecosse, qu'au titre d'espèces synanthropes.

L'agriculture est céréalière dans les plaines fertiles (froment, orge, pomme de terre, betterave), herbagère dans l'ouest et les plaines argileuses, pastorale dans les reliefs couverts de landes.

10. Hêtraies atlantiques

Le climat frais et humide de cette zone (700 à 1 200 mm de pluie) est très favorable à la hêtraie; elle y est représentée par une gamme de types pédo-botaniques: des hêtraies acidiphiles à houx (Ilici-Fagetum) sur les cambisols dystriques et les luvisols acides de l'argile à silex; des hêtraies neutrophiles à *Melica uniflora*, *Asperula odorata* et *Endymion non scriptum* (Endymio-Fagetum) sur les cambisols eutrophes et les luvisols lœssiques à substrat calcaire ou crayeux; des hêtraies basiphiles à if (*Taxus baccata*) sur les affleurements du calcaire ou de la craie. Les collines sablonneuses ou les massifs granitiques portent des chênaies-hêtraies sensiblement plus pauvres, à sous-bois de myrtille (Fago-Quercetum). Les podzols du bassin de Londres et de la Bretagne ont été investis de longue date par la lande à bruyères et ajoncs.

Le hêtre est moins compétitif sur les sols argilo-marneux et les luvisols lœssiques à substrat argileux; la hêtraie y est remplacée par des chênaies mélangées à frêne, charme et coudrier, à sous-bois de *Primula elatior*, *P. vulgaris* et *Endymion non scriptum* (Endymio-Carpinetum).

La grande culture céréalière et betteravière prévaut dans les plaines et les plateaux lœssiques, l'élevage bovin dans les pays bocagers de l'Angleterre, de la Normandie et de la Bretagne. La sylviculture est généralement basée sur les essences indigènes. Le pin sylvestre a été introduit sur les sols sablonneux, le sapin (*Abies alba*) dans les collines normandes, et les conifères de l'ouest américain pour le reboisement des landes de Bretagne.

11. *Hêtraies subatlantiques*

La zone s'étend sur un système de collines et de plateaux dont l'altitude varie entre 200 et 800 mètres. Le climat frais et humide (800 à 1 200 mm de précipitations) en fait également une zone optimale de hêtraie. Les cambisols dystriques, qui occupent de grandes étendues sur les roches silicatées primaires et sur les grès triasiques, sont le domaine d'une hêtraie acidiphile à *Luzula nemorosa* et *Calamagrostis arundinacea* (Luzulo-Fagetum), relayée au-dessus de 500 m par un type montagnard à *Polygonatum verticillatum*. Les cambisols eutriques des zones calcaires ou crayeuses sont le domaine d'une hêtraie neutrophile et très productive à *Melica uniflora* et *Asperula odorata* (Melico-Fagetum), relayée en altitude par un type montagnard à *Dentaria bulbifera*. Enfin, les affleurements calcaires portent des îlots de hêtraies à orchidées (Cephalanthero-Fagetum).

Les formations meubles sablonneuses ou sablo-limoneuses (luvisols siliceux) comportent des chênaies-hêtraies plus ou moins acidiphiles (Milio-Fagetum, Fago-Quercetum), tandis que les argiles schisteuses, les marnes du Lias et les alluvions sont l'apanage de la chênaie-charmaie subatlantique (Stellario-Carpinetum).

Toute la zone est agroforestière, avec des taux de boisement de 30 à 80 pour cent; toutefois, beaucoup de forêts ont été modifiées par le régime du taillis ou remplacées, sur les plateaux siliceux, par des landes pastorales à vacciniées, ou des reboisements d'épicéa. L'agriculture est céréalière dans l'étage inférieur, herbagère dans les régions plus élevées.

12. *Hêtraies baltiques*

Grâce à son climat maritime, le pourtour de la Baltique occidentale reste très favorable à la hêtraie et l'on y retrouve, sur les cambisols dystriques et eutriques, les mêmes hêtraies que dans l'unité précédente. Toutefois, les chênaies-hêtraies acidiphiles (Fago-Quercetum) dominent sur les luvisols de la vieille moraine. Le caractère subboréal s'accroît vers l'est dans les podzols leptiques de la Poméranie, où la chênaie-hêtraie à pin a été généralement transformée en pinèdes de production. L'agriculture est

céréalière, avec prédominance herbagère dans les régions côtières.

13. *Chênaie-charmaie subatlantique*

La forêt naturelle est une chênaie mélangée à chêne pédonculé et sessile, charme, frêne, merisier, hêtre, tilleul et sorbier torminal, avec sous-bois d'espèces subatlantiques et centro-européennes (Pulmonario-Carpinetum). Le hêtre devient important dans les collines à partir de 400 mètres. Des irradiations de la chênaie thermophile à chêne pubescent avec *Buxus sempervirens*, *Acer monspessulanum* et *Colutea arborescens* apparaissent déjà dans le Jura méridional, la Côte-d'Or et ça et là le long du Rhin jusqu'à Mayence, le buis n'y dépassant pas la région de Bâle.

La forêt naturelle des larges plaines alluviales du Rhin et de la Saône est encore bien conservée en Alsace et dans le Bade; ce sont des forêts riveraines de saule blanc (*Salix alba*) et de peuplier noir (*Populus nigra*), des aulnaies marécageuses à *Alnus glutinosa* et des forêts alluviales à chêne pédonculé, frêne, *Ulmus carpinifolia*, *U. effusus* et *Prunus padus* (Alno-Padion).

L'agriculture est surtout céréalière et le vignoble occupe d'importantes surfaces sur les coteaux ensoleillés de la Champagne, de la Bourgogne, de l'Alsace et de la Rhénanie; leur localisation correspond aux sites du chêne pubescent et de sa flore.

14. *Chênaie-charmaie centro-européenne*

La forêt naturelle est une chênaie-charmaie analogue à la précédente, mais plus riche en tilleul (Galio-Carpinetum), avec une flore centro-européenne bien caractérisée (*Anemone hepatica*, *Asarum europaeum*, *Lilium martagon*, *Melica nutans*, *Festuca heterophylla*, *Convallaria majalis* et *Galium sylvaticum*). En altitude, à partir de 400 m, cette forêt s'enrichit en hêtre et forme transition avec les hêtraies-sapinières montagnardes.

Les enclaves les plus chaudes et les plus sèches de la Bavière, de la Bohême et de la Moravie sont caractérisées par des îlots de chênaies xérophiles à chêne pédonculé et *Potentilla alba* (Potentillo-Quercetum) sur les lœss; à chêne pubescent et *Dictamnus albus* (Dictamno-Quercetum) sur les calcaires; à chêne sessile, tilleul, canche flexueuse et genêts (Genisto-Quercetum) sur les roches acides. Ces forêts xérophiles ont souvent été dégradées à l'état de brousses ou de pelouses présteppiques (présence de *Stipa pennata*), ou reboisées en pin sylvestre et, sur les calcaires, en pin noir d'Autriche.

Le pin sylvestre est spontané dans toute la zone, sur les graviers fluviaux des fleuves, dans les escarpements gréseux et sur les podzols sablonneux du Pala-

tinat, de Bavière et de la région de Linz. Il a été considérablement étendu par la culture, en même temps que l'épicéa, dans le plateau bavarois, le piémont des Alpes autrichiennes et les plateaux qui ceignent le bassin de Bohême.

L'agriculture est partout basée sur les céréales, la pomme de terre et sur la prairie dans l'étage des hêtraies.

15. Chênaie-charmaie baltique

La plaine de la vieille moraine (Brandebourg, Prignitz), où le hêtre est encore présent sans former d'authentiques hêtraies naturelles, est caractérisée sur les luvisols fertiles par des chênaies sessiliflores à tilleul, charme, hêtre, pin et *Melica nutans*, et, sur les cambisols dystriques et les podzols, par des chênaies-pinèdes acidiphiles (Querco-Pinetum, Molinio-Pinetum), elles-mêmes souvent transformées en pinèdes pures de production.

Vers le sud (Thuringe, Saxe, Silésie), la forêt potentielle des sols lœssiques est une chênaie-charmaie à tilleul, frêne, merisier, érable plane et sycomore (Tilio-Carpinetum); le hêtre n'y réapparaît que vers 500 m pour former des hêtraies subcontinentales à *Lathyrus niger* (Lathyro-Fagetum), notamment dans la forêt de Thuringe.

L'agriculture est céréalière et betteravière.

16. Hêtraie-sapinière montagnarde

Les reliefs situés dans la ceinture des chênaies-charmaies sont couronnés par un étage de hêtraies-sapinières qui débute généralement vers 500-600 m, par l'intermédiaire d'un horizon submontagnard de hêtraies-chênaies. A l'exception du Jura franco-suisse, ces massifs sont formés de roches cristallines ou silicatées et présentent une dissymétrie climatique, le hêtre étant favorisé sur les versants occidentaux et plus humides, et le sapin sur les versants intérieurs et plus secs.

L'étage de la hêtraie-sapinière se termine vers 1 100 m par un horizon de hêtraies buissonneuses subalpines et de formations pastorales (nardaies, landes à vacciniées). Le pin à crochet (*Pinus mugo*) est présent par endroits, sur les sommets. Le pin sylvestre et l'épicéa sont spontanés dans certains massifs, mais ils ont été largement étendus par la culture.

L'économie forestière prévaut dans toute la zone et le pastoralisme a considérablement régressé au profit des reboisements.

17. Complexe des forêts alpigènes

Les hautes chaînes du système alpin (Pyrénées, Alpes, Tatras, Carpates, chaînes balkaniques) ont

une structure géobotanique très complexe qui peut être schématisée comme une superposition de trois étages (montagnard, subalpin et alpin), eux-mêmes différenciés en une série humide dans les massifs exposés aux vents océaniques, et une série sèche dans les vallées centrales et les versants sous le vent.

Dans les massifs humides, l'étage montagnard est formé par des hêtraies-sapinières à *Abies alba* et des enclaves de la pessière à *Picea abies*. Cet étage est particulièrement bien développé sur la façade occidentale et septentrionale des Alpes, dans les Carpates et dans les chaînes balkaniques.

L'étage subalpin est caractérisé par l'épicéa (*Picea abies*), surmonté d'un horizon de pin rampant (*Pinus mugo*) et de landes à vacciniées et rhododendrons.

Dans les massifs plus secs des Alpes centrales, l'étage montagnard comporte des forêts de pin sylvestre, d'épicéa et de mélèze, l'étage subalpin des forêts de *Pinus cembra* et *Larix decidua*, avec horizon terminal de *Pinus mugo* et de landes alpines.

Aux deux extrémités du système (Pyrénées, Rhodope et Balkan), la hêtraie et la sapinière sont généralement dissociées en deux étages superposés. L'étage subalpin est formé dans les Pyrénées par *Pinus uncinata*; dans les chaînes orientales (sud de la Yougoslavie, Balkan, Rhodope) par l'épicéa accompagné de conifères endémiques (*Pinus peuce*, *Pinus leucodermis*, *Picea omorika*), avec horizon terminal de genévriers et parfois d'*Alnus viridis* (Rhodope).

L'économie est basée sur l'élevage de transhumance des bovins et des ovins dans les alpages de l'étage montagnard et les nardaies de l'étage subalpin.

CEINTURE DES FORÊTS TEMPÉRÉES THERMOPHILES

18. Chênaies franco-atlantiques

Les forêts tempérées thermophiles sont caractérisées par l'apparition d'espèces subméditerranéennes et de chênes endémiques, inféodés à des étés plus chauds et plus secs que dans la ceinture mésotherme.

C'est déjà le cas des chênaies franco-atlantiques, caractérisées sur les cambisols dystriques par le chêne sessile, l'alisier (*Sorbus torminalis*) et des fruitiers (*Pyrus*, *Malus*), avec sous-bois de houx et de fragon (*Ruscus aculeatus*); sur les cambisols eutriques par des chênaies mélangées à chêne pédonculé, frêne, chêne sessile et chêne pubescent, selon l'humidité du sol et, sur les calcaires, par des chênaies à chêne pubescent et buis (*Buxus sempervirens*).

Les podzols, qui occupent d'importantes surfaces sur les sables diluviaux de la Loire (Sologne, Brenne) et de l'Aquitaine, ont été partout investis par la lande à callune, *Erica cinerea*, *E. ciliaris*, *E. scoparia* (Aquitaine) et ajoncs (*Ulex*). Ces landes ont été largement

reboisées en Aquitaine au moyen du pin maritime (*Pinus maritima*) indigène dans le cordon dunal d'Aquitaine où le chêne-liège (*Quercus suber*) est également spontané par endroits.

L'agriculture est basée sur le blé et le maïs, sur l'élevage en prairie près des côtes océaniques (Charente, Vendée) et dans les régions argileuses (Nivernais). Le vignoble est présent dans le val de Loire et dans le Bordelais.

19. Chênaies ibéro-atlantiques

La forêt naturelle dominante du piedmont pyrénéen et cantabrique, sur sols siliceux, est une chênaie à chêne pédonculé, chêne sessile et chêne tauzin (*Quercus pyrenaica*), dans laquelle le châtaignier (*Castanea vesca*) a été propagé de longue date. Elle se prolonge sur le cadre montagneux de la Vieille-Castille et dans le nord du Portugal. Les landes et parcours pastoraux occupent partout aussi d'importantes surfaces et comportent une grande variété d'*Erica* et d'*Ulex*. Des colonies méditerranéennes existent çà et là le long des côtes de la Galice (*Quercus ilex*, *Laurus nobilis*, *Arbutus unedo*).

Le hêtre apparaît dans la chaîne cantabro-pyrénéenne vers 800-1 000 m d'altitude; son étage se termine par des hêtraies buissonnantes sommitales et quelquefois par un horizon de *Betula celtiberica*. Dans les sierras castillanes, le hêtre est remplacé par le pin sylvestre.

L'économie est basée sur la culture du blé, du maïs et le pastoralisme. Des reboisements ont été entrepris en Galice et dans le nord du Portugal au moyen de *Pinus maritima*, *P. radiata* et des *Eucalyptus*.

20. Chênaies insubriques

Sur le piedmont des Alpes, où les terrains siliceux dominent jusqu'au lac de Côme, la forêt est constituée par le chêne pédonculé, le chêne sessile, le chêne chevelu (*Quercus cerris*) et le châtaignier, propagé partout depuis l'antiquité et souvent dominant. Le sous-bois est caractérisé notamment par *Luzula nivea* et *Erythronium dens-canis*. La clémence du climat à la périphérie des grands lacs a permis d'y introduire une végétation exotique de palmiers, magnolias et camélias. Vers l'est, où le climat est plus sec et plus chaud, et les terrains généralement calcaires, c'est la chênaie à *Quercus lanuginosa* et *Ostrya carpinifolia* qui domine, avec des pinèdes de pins noir et sylvestre. Des cultures extra-zonales d'oliviers et des îlots de chêne vert apparaissent déjà dans les sites les mieux protégés.

La vaste plaine du Pô, vouée à l'agriculture intensive (céréales, maïs, riz irrigué, arbres fruitiers) et à la populiculture, correspondait primitivement à une

mosaïque de chênaies alluviales à *Quercus robur*, *Q. cerris* et *Fraxinus ornus* et de forêts riveraines à saules et peupliers blanc et noir. Le littoral sablonneux de l'Adriatique comporte des formations subméditerranéennes à *Pinus pinea* et *Quercus ilex* (région de Ravenne).

21. Chênaie pannonienne

Le pourtour de la plaine pannonienne correspond à l'aire d'une chênaie thermophile à *Quercus cerris*, *Q. lanuginosa*, *Fraxinus ornus*, *Sorbus torminalis*, *Pyrus pyraster* et *Prunus mahaleb*, alternant aux expositions fraîches et sur les plateaux plus humides avec une chênaie-charmaie à *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior* et *Corylus avellana*. Ces forêts remontent jusqu'à 400-500 m d'altitude, pour passer à une hêtraie submontagnarde à *Carex pilosa* et *Asperula odorata* sur les sols calcaires, à *Luzula nemorosa* et *Melica uniflora* sur les sols siliceux.

Le chêne de Hongrie (*Quercus frainetto*) apparaît dans l'est de l'unité et forme d'importants peuplements en Transylvanie, avec *Tilia argentea* et *Acer tataricum*.

L'agriculture est essentiellement céréalière (blé, maïs, tournesol, betterave) et fourragère. Le vignoble existe dans l'ouest de la Hongrie et dans le bassin de Vienne.

22. Chênaie illyrique

La chênaie illyrique correspond à un climat plus frais et plus humide (700-1 000 mm) et est caractérisée dans le karst yougoslave par des chênaies-charmaies à *Quercus cerris*, *Q. lanuginosa*, *Q. petraea*, *Fraxinus ornus*, *Carpinus betulus*, *C. orientalis* et *Ostrya carpinifolia*, avec des enclaves de pin noir, qui sert souvent aux reboisements. Le châtaignier est fréquent dans les territoires siliceux, notamment en Bosnie. La chênaie passe, au-dessus de 500 m, à des chênaies-hêtraies à *Carex pilosa* et *Erythronium dens-canis* et celles-ci, à la hêtraie-sapinière vers 800 ou 1 000 mètres.

L'agriculture est pauvre et relativement extensive, et les forêts ont payé un lourd tribut au pastoralisme.

On peut rattacher à la même unité les plaines de la Save et de la Drave, sensiblement plus fertiles, où la forêt naturelle est une chênaie mélangée à *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Ulmus carpinifolia*, *Fraxinus oxycarpa* et *Alnus glutinosa* (luvisols gleyiques), renommée pour ses peuplements de chênes.

23. Chênaie balkanique

La chênaie balkanique comporte les mêmes essences que la chênaie illyrique, mais avec une participation notable de *Quercus frainetto*, *Tilia cordata*, *T.*

argentea, divers fruitiers (*Pyrus*, *Malus*, *Sorbus*) et *Acer tataricum* en Roumanie. Le noyer (*Juglans regia*) apparaît par endroits.

Sur les calcaires, la chênaie est caractérisée par *Quercus lanuginosa*, *Acer monspessulanum* et *Fraxinus ornus*, mais elle est souvent dégradée en brousses xérophiles à *Cotinus coggygria*. En Serbie, sur les pentes calcaires, existent des formations naturelles à lilas (*Syringa vulgaris*), *Acer monspessulanum* et *Euonymus verrucosa*.

La hêtraie apparaît vers 600 m et passe ensuite à la hêtraie-sapinière. Elle comporte dans le piedmont du Rhodope et du Balkan des populations hybridogènes du hêtre européen et du hêtre oriental (*Fagus moesiaca*).

CEINTURE DES STEPPES TEMPÉRÉES

24. Steppes danubiennes

Elles occupent la plaine hongroise ou pannonienne (puszta) et la plaine roumaine et moldave (stepa). Les sols sont des chernozems ou des phaeozems en Hongrie, des chernozems calciques dans le bas Danube. Avec des précipitations de 500 à 600 mm, les deux régions relèvent de la sylveste.

La végétation naturelle est une prairie à *Festuca sulcata*, *Andropogon ischaemum*, *Agropyron cristatum*, *Koeleria gracilis*, *Stipa joannis* et *S. capillata*, auxquels se joignent dans la plaine roumaine et moldave *Stipa lessingiana* et *Andropogon gryllus*. Des îlots boisés naturels peuvent subsister; ils sont caractérisés par le chêne pédonculé (*Quercus robur*, *Q. pedunculiflora* dans le bas Danube), l'orme champêtre, le frêne, le charme et, en Roumanie, le chêne pubescent et le chêne de Hongrie (*Quercus frainetto*). Le sous-bois est formé d'épineux (*Malus*, *Crataegus*) avec présence d'*Acer tataricum* en Roumanie. Les steppes salées (solonetz) qui s'étendent à l'est de la Tisza sont caractérisées par *Festuca pseudovina*, *Artemisia maritima*, *Aster pannonicus* et *Achillea setacea*. Elles sont encore actuellement pâturées par les races traditionnelles de bovins et de moutons de la puszta (Parc national d'Hortobágy).

La région est partout intensément cultivée: blé, maïs, betterave, tournesol et fourrages.

25. Steppes russes

La steppe couvre de vastes régions dans le sud-est de la Russie et peut être scindée en trois zones.

La sylveste (25a) (500 à 400 mm de pluie) des chernozems luviqes (lessivés) forme un écotone avec la forêt tempérée et comporte encore des îlots boisés à *Anemone sylvestris*, avec chêne pédonculé,

orme champêtre, tilleul, érable (*Acer platanoides*, *A. tataricum*), tremble, bouleau et pin; cet assortiment s'appauvrit d'ouest en est. La sylveste du Kuban comporte en outre l'érable champêtre et le frêne commun. Celle du bassin de Baku est caractérisée par *Quercus lanuginosa*, *Carpinus orientalis*, *Pistacia mutica* et *Paliurus spina-christi*.

La steppe herbeuse (400 à 300 mm de pluie) (25b) est dépourvue d'arbres et ne comporte plus que des halliers de *Prunus divaricata* et *Amygdalus nana*. Elle correspond en général à des chernozems hapliques.

La steppe proprement dite est une prairie à *Festuca sulcata*, *Andropogon gryllus*, *Agropyron cristatum*, *Koeleria gracilis* et divers *Stipa*: *S. joannis*, *lessingiana*, *capillata* et *stenophylla*. De nombreux petits géophytes y fleurissent dès la fonte des neiges (*Iris*, *Gagea*, *Hyacinthus*, *Tulipa*) et beaucoup de dicotylées à la fin du printemps (*Potentilla*, *Astragalus*, *Salvia*, *Campanula*, etc.). A son apogée, le cru graminéen atteint 0,5 à 1 m, selon l'apport d'eau par la neige et par la pluie.

Les kastanozems sodiques des plaines méridionales du Dniepr, du Don et de la Volga (300 à 275 mm de pluie) sont caractérisés par des steppes légèrement salées (25c) et généralement pâturées, où dominent *Festuca sulcata*, *Poa bulbosa* et *Artemisia austriaca*.

Les steppes qui doivent leur fertilité aux chernozems ont été largement mises en culture (blé, maïs, tournesol, betterave); le pâturage subsiste dans les steppes sodiques.

26. Steppes caspiennes

Les plaines salées exondées par le retrait de la Caspienne (solonetz et xérosols hapliques) sont couvertes d'une steppe ouverte et discontinue, où les constituants herbeux ne jouent plus qu'un rôle accessoire et font place à des halophytes relevant des genres *Artemisia*, *Atriplex*, *Kochia*, *Limonium*, *Suaeda* et *Salicornia*, dans l'ordre croissant de salinité.

L'économie est fondée sur le pastoralisme itinérant.

CEINTURE MÉDITERRANÉENNE

En raison de sa physiographie compliquée et d'un endémisme insulaire et péninsulaire prononcé, la région méditerranéenne est une entité très complexe, plus facile à saisir à travers les notions d'étages.

27. Etage thermoméditerranéen

L'étage est essentiellement nord-africain et n'a en Europe qu'une distribution côtière, avec une extension majeure dans le sud de l'Espagne (Andalousie). Sa végétation naturelle potentielle serait une forêt basse sclérophylle à caroubier (*Ceratonia siliqua*),

olivier sauvage (*Olea oleaster*), et lentisque (*Pistacia lentiscus*) (Oleo-Ceratonion).

Elle n'est plus représentée que par des brousses littorales à *Euphorbia dendroïdes*, *Calycotome* et *Chamaerops humilis* dans l'ouest, à *Euphorbia acanthothalamus*, *Genista anthoclada* et *Sarcopoterium spinosum* (phrygana) dans l'est méditerranéen.

La ceinture thermoméditerranéenne correspond à l'optimum cultural de l'olivier et, en irrigation, à celui des agrumes. On y cultive par endroits la canne à sucre et même le palmier dattier (Elche, en Espagne).

28. Etage xéroméditerranéen

Il ne constitue que des enclaves limitées en Espagne, dans le bassin de l'Ebre (xérosols) et dans la Manche. La végétation actuelle est une brousse à *Quercus coccifera*, *Rhamnus lycioides* et genévriers (*Juniperus phoenicea* et *J. thurifera*). Le pin d'Alep (*Pinus halepensis*) leur est souvent associé. On y trouve aussi des *Stipa* nord-africains, en particulier *Stipa tenacissima* (alfa).

Le climat y connaît des extrêmes thermiques prononcés et la pluviométrie est inférieure à 500 millimètres.

29. Etage mésoméditerranéen du chêne-liège

La forêt sclérophylle du chêne-liège (*Quercus suber*) n'occupe en Europe qu'une aire limitée sur les cambisols et luvisols siliceux des roches cristallines du bassin de Gadiana et du pourtour de la Corse, avec deux enclaves dans la Costa Brava et le massif de l'Estérel (sud de la France).

Partout aménagée pour l'exploitation du liège, elle est caractérisée par un sous-bois d'*Erica arborea*, *E. multiflora*, *E. scoparia* et divers *Cistus*, qui en font une forêt très inflammable.

Les podzols de la plaine de Setubal (sud du Portugal) se rattachent à cette unité et sont couverts de landes subtropicales à *Corema album*.

30. Etage mésoméditerranéen du chêne vert

La forêt naturelle potentielle est formée de chênes verts à feuilles persistantes (*Quercus ilex*) dont les espèces se relayent comme suit: *Quercus rotundifolia* dans la péninsule Ibérique, *Q. ilex* dans le sud de la France et l'Italie, *Q. calliprinos* en Grèce, dans les îles Egéennes, l'Asie mineure et la Crimée. Le cortège de la forêt est partout le même: *Viburnum tinus*, *Rhamnus alaternus*, *Pistacia terebinthus*, *Arbutus unedo* dans l'ouest, *A. andrachne* dans l'est, *Ruscus aculeatus* et des lianes: *Lonicera etrusca*, *Clematis flammula*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*. Les sols sont le plus souvent des sols bruns ou rouges médi-

terraneens (cambisols eutriques et chromiques, luvisols chromiques).

Fréquemment, la forêt est remplacée par des stades de dégradation buissonneux (*Olea*, *Pistacia*, *Jasminum*, *Rhamnus*, *Arbutus*, *Smilax*, *Rubia*) ou suffrutescents, à chêne kermès (*Quercus coccifera*), cistes, genévriers et labiées (*Rosmarinus*). Ces formations secondaires sont recolonisées ou reboisées par le pin d'Alep et, en Asie mineure, par *Pinus brutia*.

La zone est dévolue à la culture de l'olivier, de la vigne, de l'amandier et du figuier, et aux cultures irriguées de primeurs et de fruits.

31. Etage supraméditerranéen

L'étage est compris entre 400 et 1 000 m d'altitude et sa végétation naturelle potentielle correspond à des chênaies à feuilles caduques, auxquelles sont associés des érables (*Acer monspessulanum*, *A. opalus*, *A. campestre*), *Sorbus torminalis* et *S. domestica*, *Celtis australis*, *Cornus mas*, *Amelanchier ovalis*, *Colutea arborescens*, *Viburnum lantana*, *Ruscus aculeatus* et *Coronilla emerus*. Le châtaignier y a été propagé de longue date sur les sols siliceux. Les faciès de dégradation sont des landes à labiées hémixyles (*Lavandula*, *Rosmarinus*, *Thymus*). Des races endémiques de pins mésogéens sont associées aux chênes, dont le plus répandu est le chêne pubescent (*Quercus lanuginosa*), qui manque toutefois dans la péninsule Ibérique. En outre, se relayent d'ouest en est: *Quercus faginea* (Espagne et Portugal) avec *Pinus sylvestris* et *P. clusiana* (Sierra Nevada) (31a); *Quercus lanuginosa* et *Pinus salzmanni* dans le sud de la France (31b); *Quercus cerris*, *Fraxinus ornus* et *Ostrya carpinifolia* dans les Préalpes ligures, l'Apennin et la Sardaigne, avec *Pinus heldreichii* en Calabre (31c); *Quercus frainetto*, *Q. cerris*, *Q. trojana*, *Carpinus orientalis* et *Pinus pallesiana* en Grèce et en Asie Mineure (31d); *Quercus lanuginosa*, *Carpinus orientalis*, *Pistacia mutica*, *Juniperus excelsa* et *J. foetidissima* en Crimée (31e); *Quercus pseudo-cerris*, *Ostrya carpinifolia*, *Carpinus orientalis* et *Pinus pallesiana* dans le Taurus (31f).

L'économie est partout céréalière, pastorale et forestière.

32. Etage oroméditerranéen

L'étage oroméditerranéen débute vers 1 000 m d'altitude, avec l'apparition du hêtre sur la façade septentrionale du bassin méditerranéen: *Fagus sylvatica* dans l'ouest (Cévennes, Alpes maritimes et ligures, Corse, Apennins), *F. moesiaca* dans l'est (Grèce, Bulgarie), *F. moesiaca* et *taurica* en Crimée. Des races de pin noir (*Pinus nigra*) y forment aussi des peuplements sur les escarpements, en Corse, en Calabre,

en Dalmatie, en Bulgarie et en Crimée; elles transgressent aussi largement dans l'étage supraméditerranéen.

Lorsque l'altitude le permet, les sapins peuvent former un étage subalpin dans les massifs humides, entre 1 500 et 1 800 m: *Abies alba* dans les Cévennes, la Corse et les Apennins, (avec quelques îlots de *Picea abies* et *Pinus mugo* dans l'Apennin central), *Abies pinsapo* dans la Sierra Nevada (Andalousie), *A. nebrodensis* en Sicile, *A. borisii-regis* dans le nord de la Grèce, *A. cephalonica* dans le sud de la Grèce et le Péloponnèse, *A. bormülleriana* au sud des Dardanelles et *A. cilicica* dans le Taurus.

Dans les massifs plus méridionaux, les sapins sont remplacés par le cyprès (*Cupressus sempervirens*), par exemple en Grèce et dans les îles de Crète et de Chypre, parfois par le cèdre (*Cedrus libani*) dont il subsiste des îlots dans le Taurus, à Chypre et au Liban. L'étage de la cédraie n'est toutefois bien développé qu'en Afrique du Nord (*Cedrus atlantica*).

L'étage alpin est souvent caractérisé par des brousses épineuses.

CEINTURE PONTIQUE

Situé aux mêmes latitudes que la région méditerranéenne, le domaine tempéré des végétations pontiques est d'affinité asiatique et, tel que délimité ici, de structure fort hétérogène.

33. Forêt colchique

Elle occupe les régions côtières de la mer Noire orientale et bénéficie d'un climat doux et humide, qui a permis le maintien d'une forêt endémique luxuriante, du type ombrophile tempéré. Elle est caractérisée par des essences euxino-hyrcaniennes: *Fagus orientalis*, *Castanea vesca*, *Zelkova crenata*, *Acer laetum*, *A. campestre*, *A. platanoides*, *Diospyros lotus*, *Carpinus betulus*, *C. orientalis* et *Corylus colurna*. Le sous-bois est formé de buissons à feuilles persistantes: houx, buis, laurier-cerise, *Rhododendron ponticum* et *R. flavum*. Les forêts alluviales à *Alnus barbata* et *Pterocarya fraxinifolia* sont riches en lianes (*Hedera colchica*, *Vitis sylvestris*, *Periploca graeca*, *Smilax*, *Humulus*, etc.).

La forêt colchique s'apparente à la forêt caspienne ou hyrcanienne.

34. Forêt pontique

Le flanc septentrional de la chaîne pontique comporte un étage côtier inférieur de chênaies à *Ostrya carpinifolia* et *Carpinus orientalis*, d'affinité balkanique. Il est relayé dans l'étage montagnard par des

hêtraies à *Fagus orientalis*, qui disparaissent dès qu'on aborde le flanc intérieur de la chaîne.

35. Chênaies substeppiques

Le flanc méridional de la chaîne pontique est caractérisé par des forêts souvent dégradées à *Quercus anatolica*, *Carpinus orientalis* et *Pinus sylvestris*. Cette formation se prolonge dans les reliefs de la Géorgie, de l'Arménie et de l'Azerbaïdjan, où les chênes sont associés à *Carpinus orientalis*, *Pistacia mutica* et *Palurus spina-christi* (forêt schibljak). En altitude, dominant des formations claires de pins endémiques et de genévriers.

36. Forêts orocaucasiennes

Le massif du Caucase et son apophyse pontique sont le domaine des hêtraies-sapinières à *Abies nordmanniana* qui remonte jusque vers 2 000 m et comprend aussi des pinèdes de pin sylvestre ou des pessières de *Picea orientalis*.

L'étage subalpin, influencé par le climat steppique, comporte des chênaies-pinèdes et des juniperaies à *Quercus pontica* dans l'ouest, *Q. iberica*, *Q. macranthera* et *Juniperus excelsa* dans l'est.

37. Steppes anatoliennes

Les steppes anatoliennes de la dépression centrale (région du lac Salé; Lycáonie) sont des steppes d'affinité irano-touranienne, à *Artemisia fragrans*, *Astragalus*, *Acantholimon* et diverses chénopodiacées. Par contre, les plateaux périphériques et l'Anatolie orientale sont couverts de sylvostepes plus ou moins fortement dégradées, avec des îlots de chênes caducifoliés (*Quercus anatolica*, *Q. look*) et, en altitude, des genévriers orophiles, en particulier *Juniperus excelsa*.

Dans le bassin de l'Euphrate, aux approches de la frontière syrienne, la steppe devient semi-désertique, avec un fort contingent d'espèces saharo-syriennes.

Physiographie *

L'Europe n'est pas une terre massive isolée, mais doit être considérée comme une grande péninsule du vaste continent eurasiatique qui s'étend vers l'ouest avec de nombreux promontoires entre l'océan Arctique au nord, l'océan Atlantique à l'ouest et la mer Méditerranée au sud. Du côté de l'Asie, on considère généralement que les monts moyennement élevés de l'Oural et la chaîne de montagnes du Caucase consti-

* Texte préparé par le professeur R. Tavernier, Université de l'Etat, Gand, Belgique.

tuent sa limite naturelle. Dans ces conditions, l'Europe est entourée par la mer de tous les côtés, sauf à l'est, et, par rapport à sa dimension, possède des côtes plus étendues que tout autre continent. Elle comprend aussi un grand nombre d'îles et plusieurs mers intérieures. L'Europe a un nombre considérable de lacs, dont la plupart sont situés sur la surface morainique des plaines septentrionales.

Les deux tiers environ de l'Europe sont constitués par une grande plaine qui s'étend entre les montagnes de Scandinavie, les hautes terres de l'Ecosse et de l'Irlande et le système montagneux du complexe alpin et son promontoire hercynien. Il existe plusieurs plaines plus petites, bien qu'importantes, dont certaines font partie de la grande plaine centrale.

L'ordre de présentation des unités dans la légende de la figure 6 a été modifié afin de mieux refléter leur âge stratigraphique et, de ce fait, ne correspond pas exactement au texte.

1. Pénéplaine huronienne (bouclier baltique ou finno-scandinave)
 2. Plate-forme russo-sibérienne
 3. Système montagneux calédonien
 4. Système montagneux hercynien
 5. Plates-formes et régions tabulaires d'âge secondaire
 6. Système montagneux alpin
 7. Bassins partiellement remplis de dépôts quaternaires
 8. Massifs volcaniques, volcans actifs
- — — Limites de la dernière et du maximum de la glaciation
- Axes des plis

PLAINES

C'est à l'est que la plaine d'Europe présente sa plus grande extension, incluant la vaste aire continentale de la Russie. A l'ouest, une partie s'étend autour du golfe de Botnie et sur la côte suédoise de la mer Baltique, cependant qu'une autre plaine forme le nord de l'Allemagne et le Danemark, passant aux plaines des Pays-Bas, de la Belgique et de l'ouest de la France, d'où elle suit les côtes du golfe de Gascogne jusqu'aux Pyrénées.

Des plaines les plus isolées d'Europe, les deux plus grandes se rencontrent dans le bassin du Danube et sont séparées par le défilé des Portes de Fer. La plaine d'amont, entourée de montagnes, est la Puszta hongroise; la plaine d'aval, qui est aussi un prolongement méridional de la plaine de Russie, est la plaine

de Roumanie qui se transforme en marécages à roseaux dans le delta du Danube. En Europe méridionale, il existe une seule grande plaine, celle de Lombardie, qui englobe la vallée du Pô. Dans la chaîne de montagnes méridionale, particulièrement en Espagne, se trouvent quelques plaines plus petites, comme la vallée de l'Ebre et celle du Guadalquivir. La plupart des bassins intramontagneux, au sud de l'Europe, bien qu'ils soient comblés de dépôts tertiaires et quaternaires, sont situés à des altitudes relativement élevées, comme par exemple les plateaux de la Vieille et de la Nouvelle-Castille.

Les plaines sont formées de matériaux d'origine et de composition diverses. On peut reconnaître quatre types structuraux principaux d'unités morphologiques: la pénéplaine huronienne, la plate-forme russo-sibérienne, les plates-formes et régions tabulaires de dépôts secondaires, et les bassins partiellement comblés de sédiments tertiaires et quaternaires.

La *pénéplaine huronienne*, généralement connue sous le nom de bouclier baltique ou finno-scandinave, comprend surtout la Suède, la Finlande et l'extrême nord-ouest de la Russie. Elle est constituée de formations précambriennes et son altitude est généralement inférieure à 300 mètres.

La *plate-forme russo-sibérienne* est le prolongement méridional du bouclier baltique. Les formations du bouclier sont couvertes par des dépôts subhorizontaux, principalement d'âge paléozoïque, et l'altitude de cette grande plaine, généralement inférieure à 200 m et rarement supérieure à 300 m, rend possible le développement de vastes réseaux fluviaux.

Des *plates-formes* et des *régions tabulaires* constituées de dépôts secondaires forment le prolongement occidental de la plate-forme russo-sibérienne au nord des monts des Carpates. Elles occupent pratiquement toute la Pologne, tout le Danemark et l'Allemagne du Nord, et pénètrent en Allemagne du Sud et en France. Elles occupent aussi de grandes parties dans le sud-est de l'Angleterre et la France méridionale, où le relief est légèrement ondulé.

Des *bassins* partiellement comblés de dépôts tertiaires et quaternaires par suite d'une subsidence ultérieure se rencontrent en situation de plaine ou à l'intérieur des montagnes. Les bassins de plaine sont ceux de la Tamise et la partie centrale du bassin de Paris, ainsi que les bassins de la Meuse inférieure et du Rhin, de la mer Caspienne, du Danube inférieur et de la Garonne. Ces deux derniers bassins sont partiellement entourés de zones montagneuses et certaines parties de ceux-ci sont situées à une altitude un peu plus élevée. Les bassins suivants sont considérés comme des bassins intramontagneux: la grande dépression du Danube central (Puszta hongroise et dépression de Transylvanie), la plaine de Lombardie, la vallée du Rhin supérieur, la vallée du

Rhône et la dépression de Bohême-Moravie. Dans la péninsule Ibérique et en Anatolie, les bassins se trouvent généralement à une altitude assez élevée.

HAUTES TERRES ET ZONES MONTAGNEUSES

En Europe, on peut reconnaître trois systèmes de hautes terres et de montagnes correspondant aux différentes périodes géologiques de plissement, notamment le système calédonien, le système hercynien et le système alpin.

Des orogénèses plus anciennes sont responsables de la formation du bouclier baltique, qui est composé de roches fortement métamorphisées. L'orogénèse huronienne, également d'âge précambrien, n'a laissé que quelques vestiges (nord de la Norvège, îles Lofoten et Hébrides extérieures).

Le *système montagneux calédonien* s'étend depuis l'Irlande et le pays de Galles à travers l'Ecosse jusqu'à la Scandinavie et au Spitzberg. Il existe également des vestiges de l'orogénèse calédonienne en Europe occidentale (massif de Brabant, Ardennes). Ce système se forma à l'époque silurienne, mais fut graduellement aplani par l'érosion et, finalement, les formes de surface furent largement atténuées. Ce n'est pas une chaîne de montagnes définie, mais plutôt une série de larges plateaux découpés par de longues vallées aux versants escarpés (fjords) par suite d'un relèvement qui se dirige du nord-est vers le sud-ouest. Le plus important des plis calédoniens rajeunis forme les montagnes de Scandinavie qui bordent la péninsule huronienne, le long de l'océan Atlantique.

Le *système montagneux hercynien* s'est formé à la fin de la période carbonifère. Deux arcs distincts sont visibles, l'arc occidental ou armoricain de direction ouest nord-ouest-est sud-est, et l'arc oriental ou varisque de direction nord-est-sud-ouest. L'Irlande méridionale, le sud du pays de Galles, le Devon, la Cornouailles, la Bretagne et la partie occidentale du Massif central français appartiennent à l'arc armoricain. L'arc varisque domine dans la partie orientale du Massif central et aussi dans les Ardennes, le Massif rhénan, les Vosges, la Forêt-Noire, le Harz et les monts de Bohême. Les monts Oural et l'ouest de la péninsule Ibérique, la Sardaigne et la Corse sont aussi des annexes du système hercynien. Après l'érection du système montagneux hercynien, à la fin du Paléozoïque, celui-ci fut fortement érodé, nivelé et partiellement recouvert par des sédiments mésozoïques et cénozoïques. On ne peut en suivre les traces que dans les zones où des môles du socle hercynien ont été soulevés à nouveau et débarrassés de toute couverture. Certains blocs, comme le Massif central, se soulevèrent relativement tôt. Ces massifs hercyniens constituent un type de paysage important

et fréquent. Ce sont habituellement des zones élevées horizontales et planes, plutôt que de véritables montagnes; leur altitude dépasse souvent 1 000 mètres. Les massifs hercyniens sont surtout constitués de sédiments durcis, résistants à l'altération, et s'élèvent en montagnes au relief modéré, alors que les zones intermédiaires de roches sédimentaires plus jeunes tendent à donner un paysage au relief plus bas et plus uni.

Les *plis alpins* forment une série complexe de montagnes, pour la plupart d'âge tertiaire, qui occupent la partie méridionale de l'Europe et bordent la mer Méditerranée de l'Espagne à la Turquie. Débutant à l'ouest avec la Sierra Nevada, les montagnes de Catalogne et les Pyrénées, ils culminent au-delà du golfe du Lion, dans l'arc majestueux des Alpes incurvé de l'ouest sud-ouest à l'est nord-est. A partir de l'extrémité occidentale de l'arc, un prolongement tourne d'abord vers le sud, vers l'est dans les Alpes-Maritimes et finalement vers le sud-est, pour continuer comme une épine dorsale au travers de l'Italie par les Apennins, tournant de nouveau à l'ouest dans la pointe de la botte italienne vers la Sicile. De l'extrémité orientale des Alpes partent deux branches principales. En direction du sud-est, les chaînes Dinariques entrent dans la péninsule des Balkans. La seconde branche court vers le nord-est au-delà du Danube et se poursuit en une longue courbe en forme de S donnant les Carpates, les Alpes de Transylvanie et les montagnes des Balkans; les montagnes élevées du Caucase et les chaînes d'Asie Mineure constituent la suite des formations balkaniques. Dans le nord-ouest, parallèlement aux chaînes principales des Alpes, s'étend la petite chaîne des monts du Jura.

Dans les chaînes alpines, on atteint une altitude très élevée: 3 480 m dans la Sierra Nevada, 3 404 m dans les Pyrénées, 4 810 m (Mont-Blanc), 4 638 m (Mont-Rose) et 4 275 m (Finsterarhorn) dans les Alpes de l'ouest, 4 052 m (pic de la Bernina), 3 902 m (Ortler) et 3 798 m (Grossglockner) dans les Alpes de l'est, 2 921 m dans les Apennins, 2 663 m dans les Carpates, 2 925 m dans les Balkans, 5 630 m dans le Caucase et 2 918 m dans la chaîne Dinarique.

Les *champs de glace* et les *glaciers* n'ont qu'une très petite extension, sauf en Islande et en Norvège. Cependant, durant les glaciations du Pléistocène, des calottes glaciaires ont entièrement couvert l'Islande, la Finno-Scandinavie et presque toutes les îles Britanniques, ainsi que de vastes régions de l'Europe centrale et orientale. Les masses de glace ont profondément affecté la surface du pays sur lequel elles se déplaçaient. Quand la glace a reculé, elle a laissé derrière elle des zones au relief typiquement glaciaire, telles que dépressions occupées par des lacs, drumlins et accumulations de blocs erratiques ou de sable et

d'argile. Autour de la couverture de glace, des matériaux limoneux et sables éoliens ont été déposés. Ces dépôts sont extrêmement importants pour la constitution des sols, car ils recouvrent souvent les roches plus anciennes.

Les *massifs volcaniques* ne sont pas très étendus en Europe, sauf en Islande où le volcanisme étant encore très actif, tout le pays est recouvert de sédiments volcaniques récents. Toutefois, l'Islande ne fait pas partie de l'Europe des vieux socles, mais s'insère dans la dorsale volcanique de l'Atlantique qui est l'une des grandes aires volcaniques de la terre. Il y a encore un groupe de volcans actifs en Italie (Etna, Vésuve, Stromboli).

Il existe des volcans éteints dans de nombreuses régions d'Europe, comme en France (Auvergne), sur la côte occidentale de l'Ecosse et dans le nord-est de l'Irlande, en Allemagne (Eifel, Vogelsberg), en Europe centrale (Bosnie), dans les Carpates, en Turquie, en Grèce (Cyclades), en Italie (Latium), en Sardaigne et au Portugal.

Géologie et lithologie *

Il n'est guère facile de donner en quelques pages un aperçu global de la géologie et de la lithologie de l'Europe. Trois facteurs entrent en jeu. 1) La grande diversité des données disponibles: pour certains pays, elles abondent, pour d'autres, elles sont rares. 2) Le problème de la complexité même du sujet, ce qui oblige souvent à faire appel à des généralisations poussées. 3) L'échelle très réduite de la carte de la figure 7, ce qui, dans de nombreux cas, a abouti inévitablement au regroupement de certaines unités bien individualisées en complexes assez hétérogènes.

Dans cette carte, qui est le résultat de nombreux compromis, l'accent a été mis sur les formations en affleurement, classées d'après leur âge géologique, en spécifiant le plus possible leur lithologie. Il s'agit donc d'une carte de la géologie et de la lithologie de surface où, très souvent, des regroupements ont été faits selon les besoins, tout en ayant le souci de faire figurer le plus grand nombre d'informations. Les types de roches mentionnés dans la légende sont les plus représentatifs de l'unité cartographique; d'autres roches peuvent être présentes, mais sur des surfaces plus restreintes.

Enfin, il est important de signaler que la couverture quaternaire a fait l'objet d'une carte séparée (figure 8).

* Texte préparé par le Dr R. Vermeire, Université de l'Etat, Gand, Belgique.

Les formations géologiques traitées ci-après sont les suivantes:

1. Précambrien
2. Paléozoïque (non spécifié)
 - 2.1 Cambrien
 - 2.2 Silurien et Ordovicien
 - 2.3 Dévonien
 - 2.4 Carbonifère
 - 2.5 Permien
3. Mésozoïque (non spécifié)
 - 3.1 Trias
 - 3.2 Jurassique
 - 3.3 Crétacé
4. Tertiaire (non spécifié)
 - 4.1 Paléogène
 - 4.2 Néogène
5. Quaternaire (non spécifié)
6. Roches volcaniques (non spécifié)

1. PRÉCAMBRIEN

La partie inférieure du Précambrien est formée par l'Archéen; ses roches sont essentiellement métamorphiques (gneiss, micaschiste, amphibolite, phyllade), souvent traversées par des roches plutoniques (surtout du granite).

Le sommet du Précambrien, l'Algonquien, recouvre fréquemment en discordance l'Archéen; il est caractérisé par des roches sédimentaires: conglomérats, grès, calcaires et schistes principalement.

En Europe, les affleurements de formations précambriennes sont importants dans le bouclier baltique ou finno-scandinave, qui comprend le sud de la Norvège, la Suède, la Finlande et le nord-ouest de l'U.R.S.S. (presqu'île de Kola et la Carélie). Vers le sud-est, ce bouclier se prolonge par le bouclier sarmatien, où les roches précambriennes sont recouvertes de sédiments quaternaires à l'ouest et au sud-ouest de Kiev, et au nord de la mer d'Azov.

Le Précambrien affleure aux Hébrides et dans le nord de l'Irlande et de l'Ecosse. Les Hébrides, le nord-ouest et le nord-est de l'Ecosse sont formés de gneiss; le sud-est de la zone écossaise et le nord de l'Irlande sont constitués de micaschistes, de phyllades et de quartzites. Les monts Grampians forment la limite sud du Précambrien en Ecosse.

Une grande partie du Massif armoricain dans l'ouest de la France est également précambrienne; ce sont surtout des granites et des roches métamorphiques (phyllades, quartzites).

Aujourd'hui, on admet aussi qu'une partie assez importante des roches métamorphiques du Massif central et des Vosges serait précambrienne.

Finalement, on trouve des roches métamorphiques archéennes en Bohême et des schistes et grès algonquiens dans la région de Prague.

2. PALÉOZOÏQUE

2.1 Cambrien

La nature des affleurements du Cambrien varie fortement selon que les roches se sont formées dans une zone épicontinentale ou dans une zone géosynclinale.

Le nord de l'Europe, avec surtout le bouclier finno-scandinave, les Hébrides et le nord-ouest de l'Ecosse, formait une zone épicontinentale, où le démantèlement des massifs précambriens a fourni des formations néritiques et littorales: conglomérats, arkoses et grès à grain grossier.

Dans le nord de la Norvège affleurent principalement des conglomérats et des arkoses, tandis qu'au sud et au sud-est de la Finlande et dans la région d'Oslo, il s'agit essentiellement de grès à grain grossier. Aux Hébrides et dans le nord-ouest de l'Ecosse, on trouve des conglomérats, des grès grossiers et des calcaires dolomitiques. Des conglomérats de base du Cambrien affleurent dans l'est de l'Irlande et au pays de Galles.

La majeure partie de l'Europe occidentale formait, pendant le Cambrien, un vaste géosynclinal où se sont déposées des couches de quelques milliers de mètres d'épaisseur, formées de sédiments très fins qui, par la suite, ont souvent subi un métamorphisme. Ce sont des grès fins, des schistes et des phyllades, que l'on trouve sur les côtes de la Norvège, où ils se distinguent mal des roches similaires de l'Ordovicien et du Silurien. Ces mêmes roches se retrouvent au pays de Galles.

Dans les Ardennes, le Cambrien forme quelques petits affleurements (Rocroi, Serpont, Stavelot), spécialement de schistes et d'ardoises.

En France, les roches cambriennes de la Montagne Noire sont des grès, des grès schisteux, des schistes calcaires et des calcaires. Dans le Massif armoricain, le Cambrien forme des synclinaux où affleurent des conglomérats, des schistes rouges et verts, des calcaires et des arkoses. Dans le sud et l'est de la Sardaigne, on trouve des schistes et des calcaires cambriens.

Dans le nord-ouest de la péninsule Ibérique affleurent des roches cambriennes: conglomérats, grès, calcaires, quartzites et gneiss. Des roches plutoniques y occupent de grandes surfaces, de même que dans le centre de l'Espagne; ce sont surtout des granites dont l'âge varie du Cambrien au Permien.

2.2 Silurien et Ordovicien

Il est souvent très difficile de séparer ces deux formations; c'est la raison pour laquelle elles ont été groupées dans le texte et sur la figure 7.

Le Silurien et l'Ordovicien sont surtout importants dans le sud de l'Ecosse, le nord de l'Angleterre et le pays de Galles, où l'on peut distinguer quatre unités lithologiques: les schistes noirs à bancs de phyllade, les grès schisteux terrigènes, les basaltes et tufs volcaniques, et les calcaires néritiques. Ces unités forment des affleurements très étirés, parallèles aux plissements de l'orogénèse calédonienne, c'est-à-dire sud-ouest nord-est.

Les roches siluriennes et ordoviciennes sont en bordure de la plaine finno-scandinave. A l'ouest affleurent surtout des roches néritiques (grès grossiers) qu'il est souvent difficile de distinguer d'autres roches cambriennes; plus au nord-ouest, sur une grande partie de la Norvège, on rencontre principalement des roches métamorphiques siluriennes, parfois associées à des roches plutoniques (granites, gabbros). En Suède méridionale, à la limite du bouclier finno-scandinave, se trouvent des roches schisteuses et calcaires, tandis que dans le nord-ouest de l'U.R.S.S. il s'agit de calcaires uniquement.

Une grande partie des monts Oural se compose de roches siluriennes et ordoviciennes: surtout des grès, souvent associés à des roches volcaniques et plutoniques acides (granite) et basiques (gabbro) d'âge paléozoïque.

En Europe occidentale et centrale, les roches siluriennes occupent des surfaces relativement restreintes: grès et schistes en Bretagne et Normandie; schistes dans le Boulonnais, les Ardennes et le Massif rhénan et de Thuringe; schistes et calcaires en Bohême.

En Europe méridionale, ces formations ont une importance locale: dans le nord-ouest et le centre de la péninsule Ibérique, les Pyrénées, la Montagne Noire, les Alpes orientales et en Sardaigne. Ce sont surtout des schistes, parfois des calcaires, et exceptionnellement des grès qui, souvent, ont subi un métamorphisme.

Dans le nord et l'est de la Turquie, affleurent des schistes siluriens fréquemment transformés en ardoises; par suite du manque de données quant à l'âge de ces roches, elles ont été groupées avec des roches similaires d'autres périodes du Paléozoïque.

2.3 Dévonien

Les mers du Dévonien ont occupé de vastes aires en Europe occidentale, méridionale et orientale.

La lithologie est très uniforme dans le sud de la Suède, en Norvège et dans les îles Britanniques (à l'exception du sud de l'Angleterre); les affleurements sont des conglomérats et surtout des grès rouges.

C'est également le cas pour une grande partie du nord-ouest de l'U.R.S.S., où les grès ont été recouverts par des dépôts glaciaires et fluvio-glaciaires.

Les Ardennes, l'Eifel et le Massif schisteux rhénan sont lithologiquement assez variés; les roches les plus importantes sont des conglomérats, grès, arkoses, grauwackes, psammites et calcaires. Cette gamme très variée se retrouve dans le Harz et en Bohême.

En France, dans le Boulonnais, ce sont des conglomérats, grès et calcaires, et en Bretagne surtout des calcaires, schistes et grès métamorphiques.

Dans les Pyrénées, l'ouest de la péninsule Ibérique et en Sardaigne, les roches en affleurement sont essentiellement des schistes, grès et calcaires; ils sont souvent métamorphisés respectivement en ardoises, quartzites et marbres.

Dans l'Oural, le Dévonien affleure sur de grandes surfaces sous forme de schistes et de grès.

Pendant cette période, le volcanisme a été relativement actif en Ecosse, en Suède et dans l'Oural, de sorte que l'on y trouve des intercalations de roches volcaniques.

2.4 Carbonifère

Les mers du Carbonifère ont submergé une grande partie de l'Europe occidentale et de l'est de l'U.R.S.S. européenne.

Ces formations affleurent dans le nord et l'ouest de l'Angleterre et en Irlande. Il s'agit surtout de calcaires, grès, arkoses et schistes; les couches carbonifères productives sont intercalées entre les grès et les schistes. Sous l'action magmatique se sont formés, dans certaines zones, des granites qui ont métamorphisé une partie des sédiments environnants.

Les affleurements de la zone franco-belge se localisent dans les bassins de Namur et de Dinant; ce sont avant tout des calcaires et des schistes, avec des couches de charbon productives entre des couches de grès schisteux. Dans la Ruhr, le Carbonifère est également important; sa lithologie est comparable à celle de la zone franco-belge.

Dans la Sarre, on trouve des dépôts continentaux: d'épaisses couches de schistes, grès et conglomérats, avec intercalations de filons de charbon.

En Bretagne, le Carbonifère apparaît sous un faciès de flysch, composé de formations hétérogènes de schistes, grès et conglomérats. C'est aussi le cas pour la majorité des affleurements carbonifériens dans les Pyrénées et les Alpes. Les Vosges et le Massif central ont également un faciès de flysch, mais l'action volcanique y a engendré des intercalations de roches magmatiques.

Dans le sud-ouest de l'Espagne et le sud du Portugal, les affleurements du Carbonifère se composent de sédiments marins (schistes, calcaires) ou continen-

taux (conglomérats, grès) avec des intercalations de charbon. Dans ces zones, les roches carbonifériennes sont souvent associées à des roches plutoniennes granitiques, qui les ont soumises au métamorphisme.

En Russie centrale, le Carbonifère se compose de calcaires qui ont été recouverts par des dépôts quaternaires. L'Oural contient des calcaires, mais également du flysch, souvent associés à des roches volcaniques.

2.5 Permien

Les roches du Permien sont très étendues en Europe orientale, principalement en U.R.S.S., où elles affleurent sur de grandes superficies ou sont recouvertes par une couche quaternaire. A l'ouest de l'Oural, les roches permienues sont surtout d'origine marine (calcaires, dolomies). Dans les autres zones, elles sont plutôt continentales ou formées dans des mers peu profondes; ce sont des grès, schistes gréseux, argiles et marnes.

En Allemagne, on trouve le Permien près d'Erfurt et au sud du Massif schisteux rhénan; les formations sont en partie marines et en partie continentales: grès rouges, conglomérats, schistes, calcaires dolomitiques, gypse et anhydrite.

En France, des formations continentales en Normandie, dans les Vosges, les Alpes et les Pyrénées sont des grès rouges. Dans le Massif central, on trouve des grès et des schistes.

Dans le centre de l'Angleterre, les roches permienues sont associées à celles du Carbonifère: conglomérats et grès rouges, schistes, calcaires et marnes.

Des roches continentales permienues ont été signalées dans la région de Salamanque, tandis que dans le sud de l'Espagne des roches de même âge, mais à faciès de flysch, affleurent à l'est de Cadix.

En Yougoslavie et dans le sud de la Turquie, les sédiments permienues sont essentiellement marins (calcaires, dolomies).

3. Mésozoïque

3.1 Trias

Pendant le Trias, le sud, le sud-est et une partie du centre de l'Europe ont été submergés; sur le reste du continent, l'érosion a été active et des sédiments terrigènes ont été mis en place.

Le Trias est particulièrement étendu dans le centre de l'Allemagne; il y est en partie marin et en partie continental. Les affleurements de sédiments continentaux se composent d'argiles, de schistes et surtout de grès. Les dépôts marins sont des calcaires divers, des marnes et parfois des grès. La même lithologie se retrouve dans les Vosges, en bordure est et nord-est du bassin de Paris et dans le sud de la France.

Dans le centre de l'Angleterre, le Trias couvre une superficie assez grande; il s'agit de dépôts continentaux (grès) et lagunaires (marnes).

Dans les Pyrénées et l'est de l'Espagne, le Trias affleure peu; ce sont surtout des calcaires et des grès.

Le Trias continental sableux en U.R.S.S. centrale est recouvert par une couche quaternaire; il s'agit d'une zone très étendue.

Dans le sud et le sud-est de l'Europe, le Trias est marin. Il occupe une partie assez importante des Alpes. Dans les Alpes occidentales, la lithologie est plutôt variée: grès à grain grossier, dolomies, schistes et calcaires. En quelques endroits, ces sédiments ont été transformés par métamorphisme en quartzites, marbres, ardoises, phyllites et gneiss. Dans les Alpes orientales, la lithologie du Trias est beaucoup plus simple; on y trouve surtout des calcaires et des dolomies, avec des couches schisteuses et gréseuses de second ordre, qui affleurent dans le sud de l'Allemagne, en Autriche, dans le nord de l'Italie et en Yougoslavie. De petits affleurements de ces roches se trouvent en Corse, Sardaigne et Sicile, dans le sud de l'Italie et de la Grèce, dans les îles de Crète et de Chypre, dans les Balkans, l'ouest de la Turquie et le Caucase.

3.2 Jurassique

L'Europe occidentale est une zone importante en ce qui concerne l'affleurement du Jurassique; en Europe centrale et orientale, il est le plus souvent recouvert d'une couche quaternaire.

La France, l'Angleterre et l'Allemagne sont de grande importance pour le Jurassique. En France, cette formation affleure dans le Jura, sur les bordures nord, sud et ouest du bassin de Paris, en Aquitaine et dans les Alpes. Il s'agit surtout de diverses sortes de calcaires et de marnes, argiles et sédiments plus sableux. Certaines de ces couches, par exemple en bordure est du bassin de Paris, sont riches en minerais de fer. Dans les Alpes françaises et suisses, le Jurassique renferme, en plus de divers calcaires, des schistes et des dolomies. Souvent, ces roches ont été métamorphosées, de sorte que des marbres et des schistes lustrés se sont formés.

En Angleterre et en Allemagne, les affleurements jurassiques sont essentiellement calcaires, mais contiennent aussi des grès calcaires et des grès.

Dans les Pyrénées, l'est de l'Espagne et l'ouest du Portugal, le Jurassique est composé de calcaires, schistes calcaires et dolomies. Il en est de même pour les Baléares, la Sardaigne, la Sicile et le centre et le sud de l'Italie. Dans le nord de l'Italie, en Yougoslavie, en Grèce, en Bulgarie et dans le Caucase, les roches jurassiques sont presque entièrement des calcaires.

Dans le nord de la Pologne et en Russie centrale, le Jurassique est essentiellement argileux.

3.3 Crétacé

A l'exception de la Scandinavie et du nord-ouest de l'U.R.S.S., les mers du Crétacé ont submergé toute l'Europe, de sorte que l'on y trouve des roches de cette époque en affleurements plus ou moins étendus dans la plupart des pays. Les roches du Crétacé inférieur ne sont pas crayeuses, contrairement à celles du Crétacé supérieur.

Des zones du Crétacé inférieur à lithologie à peu près identique se trouvent dans le sud-est de l'Angleterre, le nord de la France, la Belgique, le nord de l'Allemagne, la Pologne et la Russie centrale; il s'agit de sables, argiles, marnes et calcaires marneux avec, en plus, en Russie, des grès phosphatés.

Dans le bassin de Paris et le Jura franco-suisse, le Crétacé inférieur est formé par des calcaires, argiles, marnes et sables glauconifères. Dans les Alpes occidentales, les marnes et calcaires dominent; plus à l'est, ce sont surtout des schistes calcaires.

Toutes ces formations du Crétacé inférieur affleurent également dans les Pyrénées, l'ouest du Portugal, l'est de l'Espagne, la Yougoslavie, les Carpates, le Balkan et le Caucase.

Le Crétacé supérieur forme une grande partie du bassin de Paris où il montre une lithologie assez variée: principalement de la craie, mais aussi des marnes, calcaires et sables. Ces mêmes formations sont présentes en Angleterre, en Belgique et aux Pays-Bas.

En Allemagne, dans le nord du Danemark et le sud de la Suède, la lithologie est encore plus variée, avec des sables, grès, calcaires marneux, marnes et craies. Ces roches, souvent glauconifères, occupent de grandes superficies en U.R.S.S. centrale, en Tchécoslovaquie et en Pologne; en maints endroits, elles sont recouvertes par des sédiments quaternaires.

En région méditerranéenne, le Crétacé supérieur a surtout un faciès de flysch. Il s'agit d'un complexe de sédiments sableux, schisteux et calcaires. Ces formations affleurent dans les Pyrénées, l'est de l'Espagne, le sud de l'Italie, l'ouest de la Yougoslavie, la Grèce et la Turquie. Dans ce dernier pays, elles sont souvent associées à des roches volcaniques de la même époque.

4. TERTIAIRE

4.1 Paléogène

Pendant le Paléogène, la mer a occupé une grande partie de l'Europe, à l'exclusion de la Scandinavie, du nord de l'U.R.S.S., de l'Irlande, de l'Ecosse et d'une partie de l'Europe centrale et de l'Espagne.

En France, le Paléogène prend sa plus grande extension dans le bassin de Paris et dans le bassin d'Aquitaine. Dans le premier, on trouve des sédiments marins, saumâtres et limniques à lithologie très variée: sables, grès, argiles, travertins, calcaires et marnes divers. En Aquitaine, les sédiments sont marins et continentaux: grès, calcaires, marnes et conglomérats principalement. Dans les Alpes françaises, on trouve des restes isolés de roches paléogènes; ce sont des formations marines, continentales ou du flysch.

Dans le sud-est de l'Angleterre, en Belgique, dans le nord de l'Allemagne et le nord-est du Danemark, le Paléogène est formé d'une alternance de sables et d'argiles, souvent glauconifères; en Allemagne s'y ajoutent des calcaires.

Dans le nord et le centre de l'Espagne, le Paléogène est aussi bien marin que continental, sous forme de calcaires, marnes et grès. Dans le sud de l'Espagne, ainsi que dans le centre et le sud de l'Italie, le Paléogène a un faciès de flysch formé de sédiments hétérogènes, surtout des calcaires et des grès. C'est également le cas pour les Carpates, le centre de la Yougoslavie, la Grèce et le nord de la Turquie, où le flysch se compose de schistes et de grès hétérogènes.

Dans l'ouest et le sud de l'U.R.S.S., les sédiments paléogènes, recouverts par des dépôts quaternaires, sont principalement des argiles et des sables, éventuellement glauconifères, des grès et des marnes.

Dans l'ouest de la Turquie, des roches volcaniques d'âge paléogène couvrent de grandes surfaces.

4.2 Néogène

Le Néogène est une période importante pour l'Europe méridionale. Toutes les zones autour de la mer Méditerranée ont été submergées, de sorte que des sédiments marins y ont été déposés. Depuis les Carpates jusqu'à l'Oural, des roches lagunaires se sont formées.

Plus au nord, cette période s'est manifestée par des transgressions marines dans le nord-ouest de la France, le nord de la Belgique, les Pays-Bas, le nord de l'Allemagne et le sud du Danemark. Toutes les autres formations néogènes sont d'origine continentale. Ces sédiments forment surtout une alternance de sable et d'argile. Dans la plupart des cas, ils ont été recouverts par une couche quaternaire.

En Europe méridionale, la variation lithologique est assez grande. Dans le bassin d'Aquitaine, l'ouest du Portugal et le sud de l'Espagne, il s'agit de conglomérats, grès, sables et calcaires. Au nord des Alpes,

en Suisse, dans le sud de l'Allemagne et en Autriche, ce sont des formations de molasse, spécialement des calcaires glauconifères. En outre, on trouve fréquemment des graviers et, dans le sud de l'Allemagne et en Autriche, des marnes et des calcaires.

En Italie, au nord des Apennins, se sont formés des conglomérats, des grès et des marnes; dans le centre et le sud, on trouve du flysch et des calcaires.

En Europe orientale, le Néogène est aussi bien marin que continental. Les roches marines sont avant tout des calcaires, des marnes et des grès; les dépôts continentaux sont des graviers, des sables et des argiles. Le Néogène y est souvent couvert d'une couche quaternaire.

Pendant le Néogène, d'importantes masses de roches volcaniques ont été formées en divers endroits de l'Europe: Islande, France, Italie, Irlande du Nord, nord-ouest de l'Ecosse, Allemagne et Turquie.

5. QUATERNAIRE

Cette période géologique, la plus récente, a marqué son empreinte sur presque toute l'Europe. L'influence de la mer a été minime; on ne note des dépôts marins argileux que sur les côtes belges, néerlandaises et allemandes. Au nord de la mer Caspienne s'étend une large zone d'argile marine pléistocène¹.

Toutes les autres formations quaternaires sont continentales. Pour les sols, elles sont d'une importance capitale puisqu'elles fournissent souvent le matériau originel; c'est pour cette raison que les sédiments quaternaires ont été indiqués sur une carte séparée (figure 8); les plus fréquents sont d'origine glaciaire, fluvio-glaciaire et éolienne. Le sable, le loess, l'argile à blocs et les graviers couvrent de vastes superficies en Europe occidentale, septentrionale et centrale. Les dépôts fluviaux, soliflués et colluviaux sont omniprésents, sans cependant couvrir au total de grandes surfaces, sauf probablement dans la zone au sud-ouest et au sud de l'Oural².

Pendant le Quaternaire, le volcanisme a été particulièrement actif dans le centre de la France, en Allemagne (Eifel), en Italie, dans le sud de la Grèce, le centre et l'est de la Turquie et en Islande³.

¹ A part ces alluvions marines (zone 5), les autres formations quaternaires n'ont pas été indiquées sur la figure 7.

² Indiquée comme sédiments quaternaires (non spécifiés) sur la carte 8 des sédiments quaternaires.

³ Sur la figure 7, les roches volcaniques sont toutes indiquées sous la rubrique 6, sans distinction d'âge.

Bibliographie

- AUBOUIN, J., BROUSSE, R. & LEHMAN, J.P. *Précis de géologie*. 1967 Tome 2. *Paléontologie et stratigraphie*. Paris, Dunod. 480 p., 448 fig.
- BENNISON, G. & WRIGHT, A. *The geological history of the British Isles*. London, Arnold. 406 p.
- BUBNOFF, S. VON. *Geologie von Europa*. Bd. 1. Leipzig, Kren-1926 kel. 322 p., 85 fig., 8 tableaux.
- CHARLESWORTH, J. *The geology of Ireland*. Edinburgh, Oliver 1953 and Boyd. 276 p., 99 fig.
- CONGRÈS GÉOLOGIQUE INTERNATIONAL. *Carte géologique inter-1971 nationale de l'Europe et des régions riveraines de la Méditerranée*. Echelle 1 : 5 000 000. Feuille Ouest et feuille Est. Hannover, Bundesanstalt für Bodenforschung/Unesco.
- CONGRÈS GÉOLOGIQUE INTERNATIONAL. *Carte internationale du1971 quaternaire de l'Europe*. Echelle 1 : 2 500 000. Hannover, Bundesanstalt für Bodenforschung/Unesco.
- CRAIG, G. *The geology of Scotland*. Edinburgh, Oliver and 1965 Boyd. 556 p.
- DEBELMAS, J. *Géologie de la France*. Paris, Doin. 2 vols. 246 fig. 1974
- DEL-NEGRO, W. *Abriss der Geologie von Österreich*. Wien, 1977 Geologische Bundesanstalt. 138 p., 30 fig.
- EARTH SCIENCES SOCIETY OF THE LIBYAN ARAB REPUBLIC. 1975 *Geology of Italy*. Tripoli, Squyres. 2 vols.
- FABER, F. *Geologie van Nederland*. Gorinchem, Noorduy en 1948 Zoon N.V. 448 p., 134 fig., 20 tableaux.
- GWINNER, M. *Geologie der Alpen*. Stuttgart, Nägele und Ober-1971 miller. 477 p., 394 fig.
- HOLTEDAHL, O. *Geology of Norway*. Oslo, Aschehoug and 1960 Co., Norges Geologiske Undersøgelse No. 208. 540 p., 184 fig.
- KNETSCH, G. *Geologie von Deutschland*. Stuttgart, Ferdinand 1963 Enke Verlag. 386 p., 63 fig., 28 tableaux.
- KOENIG, M. *Kleine Geologie der Schweiz*. Thun, Ott Verlag. 1967 160 p., 39 fig.
- MAHEL, M. & BUDAY, T. *Regional geology of Czechoslovakia*. 1968 Part 2. Stuttgart, Nägele und Obermiller. 723 p., 100 fig.
- MARKOVSKY, A. *Structure géologique de l'U.R.S.S.*, Tome 3. 1961 *Tectonique*. Paris, Centre national de la recherche scientifique. 502 p.
- MORET, L. *Précis de géologie*. Paris, Masson. 675 p., 322 fig. 1958
- NALIVKIN, D. *The geology of the U.S.S.R.* Oxford, Pergamon 1960 Press. 170 p.
- PETROLEUM EXPLORATION SOCIETY OF LIBYA. *Guide to the geo-1965 logy and culture of Greece*. Amsterdam, Drukkerij Holland, N.V. 146 p.
- SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE. *Prodroime d'une descrip-1954 tion géologique de la Belgique*. Liège, Vaillant-Carmanne S.A. 826 p.
- SVOBODA, J. *Regional geology of Czechoslovakia*. Part 1. 1966 Geological Survey of Czechoslovakia. Prague. 668 p., 120 fig.
- TRUNKO, L. *Geologie von Ungarn*. Berlin, Gebr. Borntraeger. 1969 257 p., 109 fig.
- WIENBERG RASMUSSEN, H. *Danmarks geologi*. København, 1968 Jul. Gjellerups Forlag. 176 p.
- WILSON, H. *Regional geology of Northern Ireland*. Belfast, 1972 Her Majesty's Stationery Office. 115 p., 33 fig., 18 tableaux.
- ZENTRALES GEOLOGISCHES INSTITUT. *Grundriss der Geologie der1968 Deutschen Demokratischen Republik*. Band 1. *Geologische Entwicklung des Gesamtgebietes*. Berlin, Akademie-Verlag. 454 p., 45 fig.

5. LES SOLS DE L'EUROPE

La carte des sols de l'Europe comprend quelques centaines d'unités cartographiques, dont la grande majorité se compose de plusieurs unités de sols, occupant des positions caractéristiques dans le paysage. Le tableau 3 regroupe toutes les associations et donne les informations suivantes:

Symbole cartographique. Ce symbole comprend celui du sol dominant, suivi par un nombre spécifiant la composition de l'association, un tiret, un chiffre indiquant la classe texturale (éventuellement deux chiffres), et une lettre minuscule indiquant la classe de pente de l'association (éventuellement deux lettres). Les chiffres des classes texturales sont: (1) grossière, (2) moyenne et (3) fine. Les lettres des classes de pente correspondant à un type de relief sont: (a) plat à doucement ondulé, (b) vallonné à accidenté, et (c) fortement disséqué à montagneux.

Sols associés. Sols occupant plus de 20 pour cent de la superficie de l'association.

Inclusions. Sols occupant moins de 20 pour cent de la superficie de l'association.

Phases. Eventuellement une phase pierreuse, lithique, pétrocalcique, phréatique, à fragipan, saline ou sodique peut être présente.

Superficie. Une estimation en milliers d'hectares est donnée.

Climat. Le symbole du climat suivant le tableau 2 et la figure 9¹.

Localisation. Le(s) pays où l'association se rencontre.

Végétation ou utilisation. La végétation naturelle ou, dans la plupart des cas, les utilisations importantes².

Lithologie. La lithologie prédominante de l'association.

¹ Selon le système de Papadakis. Voir: J. Papadakis. *Climates of the world and their agricultural potentialities*, Buenos Aires, 1966.

² Les utilisations sont notées comme suit: agriculture: terre arable; prairie: prairie (permanente, temporaire, pâtu-

Grandes régions pédologiques. Répartition des principaux sols

L'Europe comprend plusieurs grandes régions pédologiques, c'est-à-dire des surfaces où quelques types de sols dominent; elles sont indiquées sur la figure 10 et numérotées arbitrairement.

Les limites de ces régions pédologiques peuvent, mais ne doivent pas nécessairement, coïncider avec celles des grandes zones de végétation, de climat, de physiographie ou de lithologie, car ces unités cartographiques font la synthèse de tous les facteurs précédents. En fait, elles peuvent se rencontrer sous des latitudes et des longitudes diverses et à des niveaux d'altitude bien différents.

Une carte agroclimatique de l'Europe (figure 9), établie sur la base de la classification des climats du monde de Papadakis, donne un aperçu de la répartition des climats en Europe et leur influence sur la distribution des cultures principales et le potentiel de production des différentes zones climatiques.

Chacune des zones délimitées sur la carte est désignée par un symbole chiffré représentant le type de climat. Le tableau 2 donne les caractéristiques des zones agroclimatiques en termes de régimes de température et d'humidité. Ces régimes sont définis sur la base de critères importants pour l'agriculture, comme la rigueur et la longueur des hivers, les températures et la durée de l'été, ainsi que la pluviométrie et la répartition des pluies.

Le tableau des associations de sols donne le type de climat de chaque unité cartographique.

rage, herbage, etc.); horticulture; culture fruitière: vergers; sylviculture: forêt, chênaie (souvent le chêne-liège); cultures spéciales: vignobles, amandier, etc.; parcours libre: pâturage très extensif pour moutons, rennes, etc. Les cultures dominantes sont signalées par ordre d'importance. Certaines utilisations n'affectant qu'une petite superficie sont, dans la mesure du possible, indiquées entre parenthèses, surtout lorsqu'elles ont une certaine importance locale d'ordre économique (horticulture, vergers, vigne) ou écologique (inculte).

TABLEAU 2. — CARACTÉRISTIQUES CLIMATIQUES

Symbole de la carte	Climat	Température	Humidité	Principales zones
	MÉDITERRANÉEN			
6.1	Méditerranéen subtropical	SU Su	ME Me	Iles de la Méditerranée et côtes méridionales du Portugal, Espagne, Italie, Grèce, Turquie
6.2	Méditerranéen maritime	MA Mm	ME Me	Côtes du Portugal, du nord-est de l'Espagne et du golfe de Gènes
6.5	Méditerranéen tempéré	TE	ME Me	Espagne, midi de la France, Italie centrale
6.6	Méditerranéen frais	Te te	ME Me	Turquie orientale
6.7	Méditerranéen continental	CO Co co	ME Me	Turquie, Grèce, sud de la Yougoslavie, plaine du Pô
6.8	Méditerranéen subtropical semi-aride	SU Su MA	me	Sud-est de l'Espagne
6.9	Méditerranéen continental semi-aride	te	me	Sud-est de l'Espagne et de l'U.R.S.S.
	MARITIME			
7.1	Maritime chaud	MA Mm	HU Hu	Côte septentrionale de l'Espagne
7.2	Maritime frais	Ma	HU Hu	Irlande, Angleterre, nord-ouest de la France, ouest de la Belgique et des Pays-Bas
7.3	Maritime froid	ma	HU	Ecosse, sud-ouest de la Norvège et côtes de l'Islande
7.5	Tempéré chaud	TE	HU Hu	Centre et sud de la France
7.6	Tempéré frais	Te	HU Hu	Allemagne, Tchécoslovaquie, Pologne, ouest de l'U.R.S.S., sud de la Suède et est de l'Autriche
7.7	Tempéré froid	te	HU	Centre de la Suède, sud de la Finlande et ouest de l'U.R.S.S.; régions montagneuses de l'Autriche, de la Suisse et de la Roumanie
	CONTINENTAL			
8.2	Continental semi-chaud	Co	Hu HU	Yougoslavie, est de la France, sud-ouest de l'U.R.S.S.
8.3	Continental froid	co	Hu	Nord-ouest de l'U.R.S.S.
	STEPPIQUE			
9.1	Steppique chaud	CO	St	Sud-est de l'U.R.S.S.
9.2	Steppique semi-chaud	Co	St	Sud de l'U.R.S.S., Roumanie, Bulgarie, Massif central
9.3	Steppique froid	co	St	Est de l'U.R.S.S.
9.4	Steppique tempéré	Te te	St	Centre-ouest de l'U.R.S.S., Pologne et Tchécoslovaquie
9.7	Continental semi-aride	CO Co co te Po	si	Sud-est de l'U.R.S.S.
	POLAIRE			
10.1	Taïga	Po	Hu HU	Nord de l'U.R.S.S., centre et nord de la Finlande, de la Suède et de la Norvège
10.2	Toundra	po	Hu	Extrême nord de l'U.R.S.S.
10.4	Glaciers			Islande
10.5	Alpin	al	Hu HU	Alpes

SIGNIFICATION DES SYMBOLES DU TABLEAU 2

Régimes de température	Type d'hiver	Type d'été	Régimes de température	Type d'hiver	Type d'été
SUBTROPICAL			CONTINENTAL		
SU (subtropical chaud)	Ci Av	G	CO (continental chaud)	Av ou plus froid	g G
Su (subtropical semi-chaud)	Ci	g	Co (continental semi-chaud)	Ti ou plus froid	M O
			co (continental froid)	pr Pr	t
MARITIME			POLAIRE		
Mm (maritime typique)	Ci	T	Po (taïga)	ti ou plus froid	P
MA (maritime chaud)	Ci	O M	po (toundra)	ti ou plus froid	p
Ma (maritime frais)	av	T			
ma (maritime froid)	av Ti	P			
TEMPÉRÉ			ALPIN		
TE (tempéré chaud)	av Av	M	al (d'altitude élevée)	Pr ti Ti	a
Te (tempéré frais)	ti Ti	T			
te (tempéré froid)	ti Ti	t			

SIGNIFICATION DES SYMBOLES CLIMATIQUES

TYPES D'HIVER

- Ci Possibilité de gel, mais suffisamment doux pour les agrumes et suffisamment frais pour des plantes cryophiles.
 Av Trop froid pour les agrumes, mais suffisamment doux pour l'avoine d'hiver.
 av *Idem.* mais gelées plus fortes.
 Ti Plus froid, mais suffisamment doux pour le blé d'hiver.
 ti *Idem.* un peu plus froid.
 Pr Trop froid pour le blé d'hiver; toutes les cultures semées au printemps.
 pr *Idem.* avec printemps plus froid.

TYPES D'ÉTÉ

- G Suffisamment chaud pour le coton: jours d'été très chauds.
 g *Idem.* mais les jours d'été sont moins chauds.
 O Suffisamment chaud pour le riz, mais pas pour le coton.
 M Plus frais, suffisamment chaud pour le maïs, mais pas pour le riz.
 T Plus frais, suffisamment chaud pour le blé, mais pas pour le maïs.
 t *Idem.* mais la saison exempte de gelées est plus courte.
 P Suffisamment chaud pour la forêt (taïga), mais pas pour le blé.
 p Suffisamment chaud pour la toundra, mais pas pour la forêt ou la prairie.
 a Suffisamment chaud pour la prairie, mais gelées possibles toute l'année.

RÉGIMES D'HUMIDITÉ

- HU Humide en permanence
 Hu Humide avec périodes plus sèches
 ME Méditerranéen humide
 Me Méditerranéen sec
 me Méditerranéen semi-aride
 St Steppique
 si Semi-aride (trop sec pour la steppe).

NOTE: Les définitions détaillées des types d'hiver et d'été, et des régimes d'humidité, sont celles données par Papadakis, 1966.

TABLEAU 3. — ASSOCIATIONS DE SOLS ET INFORMATIONS CORRESPONDANTES

Symbole	Sols associés	Inclusions	Phase	Superficie (1000 ha)	Climat	Localisation	Végétation-Utilisation	Lithologie
Ao102-2c	I	Lc	lithique	268	6.1	Turquie	Forêt; parcours (terre arable)	Schiste
Ao110-2a	Lc			634	7.5-7.6	U.R.S.S. ¹	Terre arable; prairie; vergers	Calcaire; schiste; grès
Ao111-2bc	Bd	Bk I E		1 367	7.5-7.6-6.7	Turquie	Forêt; parcours; noisetier	Schiste; calcaire gréseux
Ao112-2bc	Bd Bh U	I		1 885	7.5-7.6	Turquie	Forêt; parcours (vergers, terre arable)	Andésite; grès; calcaire gréseux
Ao112-2bc	Bd Bh U	I		16	7.6	U.R.S.S.	Forêt; parcours (vergers, terre arable)	Andésite; grès; calcaire gréseux
Bc27-2/3bc	Lc	E Lo B		45	7.5	Italie	Forêt; terre arable; prairie	Calcaire; dolomie
Bc27-2/3bc	Lc	E Lo B		2 245	8.2-7.6-7.5	Yougoslavie	Forêt; terre arable; prairie	Calcaire; dolomie
Bc27-2/3bc	Lc	E Lo B		48	6.7	Albanie	Forêt; terre arable; prairie	Calcaire; dolomie
Bc27-2/3bc	Lc	E Lo B		617	7.6-8.2-9.2	Hongrie	Terre arable; vignobles, vergers, forêt; prairie	Læss; colluvion andésitique; sable
Bc46-3a	Ge			1 164	9.2-9.1-6.9	U.R.S.S.	Terre arable; prairie; parcours	
Bc48-3ab	Lc	E Be		7	7.6	Luxembourg	Terre arable; vignobles	Calcaire
Bc48-3ab	Lc	E Be		3 570	7.5-7.6	France	Terre arable; vignobles	Calcaire
Bc51-3ab	E	Lc Lo		371	7.5	France	Terre arable; prairie	Calcaire; marne
Bd42-1/2bc	Bg G	B L		10	7.5	France	Forêt; prairie; terre arable	Limon caillouteux d'altération de schiste et phyllade
Bd42-1/2bc	Bg G	B L		3 698	7.2-7.3	Royaume-Uni	Terre arable; prairie (forêt)	Argilite; ardoise; grès; moraine
Bd42-1/2bc	Bg G	B L		294	7.6	Autriche	Forêt; terre arable; prairie	Grès; marne
Bd42-1/2bc	Bg G	B L		191	7.6	Belgique	Forêt; prairie; terre arable	Limon caillouteux d'altération de schiste et phyllade
Bd42-1/2bc	Bg G	B L		417	7.6-7.7	Suisse	Prairie; forêt; terre arable	Grès; conglomérat; roche acide
Bd66-1/2bc		B Po U		176	7.6	Tchécoslovaquie	Forêt; prairie; terre arable	Granite; schiste; roche volcanique et sédimentaire tertiaire

¹ N'inclut que la partie européenne de l'U.R.S.S. Pour la partie asiatique, voir volume VIII.

TABLEAU 3. — ASSOCIATIONS DE SOLS ET INFORMATIONS CORRESPONDANTES (suite)

Symbole	Sols associés	Inclusions	Phase	Superficie (1000 ha)	Climat	Localisation	Végétation-Utilisation	Lithologie
Bd66-1/2bc		B Po U		5 465	8.2-9.2-6.7-6.5	Yougoslavie	Prairie; terre arable; forêt	Schiste; granite; grès
Bd66-1/2bc		B Po U		31	6.5	Albanie	Prairie; terre arable; forêt	Schiste; granite; grès
Bd66-1/2bc		B Po U	pierreuse	687	7.6	Yougoslavie	Prairie; terre arable; forêt	Schiste; granite; grès
Bd66-1/2bc		B Po U	pierreuse	242	7.6	Autriche	Forêt; prairie; terre arable	Granite; schiste; roche volcanique et sédimentaire tertiaire
Bd66-1/2bc		B Po U	pierreuse	910	7.6	Tchécoslovaquie	Forêt; prairie; terre arable	Granite; schiste; roche volcanique et sédimentaire tertiaire
Bd66-1/2bc		B Po U	pierreuse	2 859	7.7-9.1-9.2	Roumanie	Forêt; prairie	Roche métamorphique et éruptive acide
Bd66-1/2bc		B Po U	pierreuse	119	7.6	Pologne	Forêt; prairie; terre arable	Roche acide
Bd66-1/2bc		B Po U	pierreuse	123	7.6	Allemagne (Rép. féd.)	Forêt; prairie; terre arable	Granite; schiste
Bd66-1/2bc		B Po U	pierreuse	91	7.6	Allemagne (Rép. dém.)	Forêt; prairie; terre arable	Granite; schiste
Bd66-1/2bc		B Po U	pierreuse	1 411	7.7-7.6	U.R.S.S.	Forêt; prairie	Roche métamorphique et éruptive acide
Bd66-1/2bc		B Po U	pierreuse	87	7.7	Suisse	Forêt; prairie	Conglomérat; roche acide
Bd67-2b		Bg Lg Gd P		406	7.6	Allemagne (Rép. féd.)	Forêt; prairie; terre arable	Argilite; grauwacke; phyllade; grès; conglomérat
Bd67-2b		Bg Lg Gd P		4 551	7.6	Allemagne (Rép. dém.)	Forêt; prairie; terre arable	Dépôt fluvio-glaciaire
Bd67-2b		Bg Lg Gd P	lithique	2 995	7.6	Allemagne (Rép. féd.)	Forêt; prairie; terre arable	Dépôt fluvio-glaciaire
Bd67-2b		Bg Lg Gd P	lithique	109	7.6	France	Forêt; prairie; terre arable	Limon caillouteux d'altération de schiste et phyllite
Bd67-2b		Bg Lg Gd P	lithique	99	7.6	Luxembourg	Forêt; prairie; terre arable	Limon caillouteux d'altération de schiste et phyllite
Bd67-2b		Bg Lg Gd P	lithique	29	7.6	Allemagne (Rép. dém.)	Forêt; prairie; terre arable	Argilite; grauwacke; phyllade; grès
Bd67-2b		Bg Lg Gd P	lithique	414	7.6	Belgique	Forêt; prairie; terre arable	Limon caillouteux d'altération de schiste et phyllade

TABLEAU 3. — ASSOCIATIONS DE SOLS ET INFORMATIONS CORRESPONDANTES (suite)

Symbole	Sols associés	Inclusions	Phase	Superficie (1000 ha)	Climat	Localisation	Végétation-Utilisation	Lithologie
Bd67-2b		Bg Lg Gd P	pierreuse	243	7.6	Allemagne (Rép. féd.)	Forêt; prairie; terre arable	Argilite; phyllade; grauwacke; grès; conglomérat
Bd67-2b		Bg Lg Gd P	pierreuse	416	7.6	Autriche	Forêt; prairie; terre arable	Roche acide
Bd67-2b		Bg Lg Gd P	pierreuse	2 226	7.6	Tchécoslovaquie	Forêt; terre arable	Granite
Bd67-2b		Bg Lg Gd P	pierreuse	185	7.6	Allemagne (Rép. dém.)	Forêt; terre arable	Granite
Bd67-2b		Bg Lg Gd P	pierreuse	56	7.6	Pologne	Forêt; terre arable	Granite
Bd68-2bc	Be	I		2 667	6.5-6.7-6.1-6.6	Italie	Forêt; prairie	Roche éruptive et métamorphique
Bd68-2bc	Be	I	lithique	960	7.5-7.6	Italie	Forêt; prairie; vergers	Grès; roche éruptive
Bd68-2bc	Be	I	lithique	17	7.6	Suisse	Forêt; prairie; vergers	Grès; roche éruptive
Bd68-2bc	Be	I	pierreuse	237	9.2	Yougoslavie	Forêt; parcours	Schiste; granite; rhyolite
Bd68-2bc	Be	I	pierreuse	737	7.5-9.2	Bulgarie	Forêt; parcours	Schiste; granite; rhyolite
Bd69-2b	U	Bg Po		113	7.5	France	Prairie; forêt; terre arable	Roche éruptive et métamorphique
Bd69-2b	U	Bg Po	pierreuse	762	7.6-10.1-7.5	France	Prairie; forêt; terre arable	Roche éruptive et métamorphique
Bd69-2b	U	Bg Po	pierreuse	28	7.6	Autriche	Forêt; prairie; terre arable; (vignobles)	Argilite; phyllite; grauwacke; grès; schiste; roche ignée acide
Bd69-2b	U	Bg Po	pierreuse	24	7.6	Suisse	Forêt; prairie; terre arable (vignobles)	Argilite; phyllite; grauwacke; grès; schiste; roche ignée acide
Bd69-2b	U	Bg Po	pierreuse	2 337	7.6	Allemagne (Rép. féd.)	Forêt; prairie; terre arable (vignobles)	Argilite; phyllite; grauwacke; grès; schiste; roche ignée acide
Bd70-2a	Qc			349	7.6	Allemagne (Rép. féd.)	Forêt; terre arable (horticulture)	Limon; sable
Bd71-1/2b	U I	B L		931	7.5-6.7	Yougoslavie	Prairie; terre arable; inculte	Schiste; grès; granite
Bd71-1/2b	U I	B L		227	7.5	Bulgarie	Prairie; terre arable; inculte	Schiste; grès; granite
Bd71-1/2b	U I	B L		285	6.7	Grèce	Forêt; prairie	Schiste; gneiss; granite

TABLEAU 3. — ASSOCIATIONS DE SOLS ET INFORMATIONS CORRESPONDANTES (suite)

Symbole	Sols associés	Inclusions	Phase	Superficie (1000 ha)	Climat	Localisation	Végétation-Utilisation	Lithologie
Bd71-1/2b	U I	B L	pierreuse	296	7.6	Tchécoslovaquie	Prairie; forêt	Roche ignée et métamorphique; conglomérat; flysch
Bd71-1/2b	U I	B L	pierreuse	53	5.4	Espagne	Terre arable; forêt	Granite
Bd71-1/2b	U I	B L	pierreuse	606	7.6	Pologne	Prairie; forêt	Roche ignée et métamorphique; conglomérat; flysch
Bd71-1/2b	U I	B L	pierreuse	298	7.6-6.5-6.2	France	Forêt; maquis; vignobles	Roche éruptive et métamorphique
Bd71-1/2b	U I	B L	lithique	57	6.7	Espagne	Terre arable; forêt (chêne, châtaignier); vignobles; olivier	Granite
Bd71-1/2b	U I	B L	lithique	244	6.1-6.5	Portugal	Terre arable; forêt (chêne, châtaignier); vignobles; olivier	Granite
Bd72-2b	Be	Lg U I		2 339	9.4-7.6	Tchécoslovaquie	Terre arable; forêt	Granite; schiste
Bd72-2b	Be	Lg U I		62	7.6	Autriche	Forêt; prairie; terre arable	Roche acide
Bd72-2b	Be	Lg U I	lithique	30	7.6	France	Prairie; forêt	Limon caillouteux d'altération de schiste, psammite et calcaire
Bd72-2b	Be	Lg U I	lithique	201	7.6	Belgique	Prairie; forêt	Limon caillouteux d'altération de schiste, psammite et calcaire
Bd72-2b	Be	Lg U I	pierreuse	319	7.6	U.R.S.S.	Terre arable; forêt	Granite; schiste
Bd72-2b	Be	Lg U I	pierreuse	316	7.6	Tchécoslovaquie	Terre arable; forêt	Granite; schiste
Bd72-2b	Be	Lg U I	pierreuse	1 157	7.6	Pologne	Prairie; forêt	Roche ignée; roche métamorphique; conglomérat; flysch
Bd73-2b		Po G I	pierreuse	1 859	7.7-7.6-10.5	Autriche	Forêt	Roche acide
Bd73-2b		Po G I	pierreuse	31	10.5	Suisse	Forêt	Roche acide
Bd74-2ab	Po	Od G		391	7.7-10.1	Finlande	Terre arable; forêt	Sédiments glaciaires
Bd75-2ab	Gd	Gh Pl		251	7.2-7.3	Irlande	Terre arable; prairie; forêt	Moraine (argilite)
Bd75-2ab	Gd	Gh Pl		563	7.2-7.3	Royaume-Uni	Terre arable; prairie; forêt	Moraine (argilite)
Bd76-2ab	Pl	P Gd Od Lo		1 170	7.2-7.3	Irlande	Terre arable; prairie; forêt	Moraine (argilite, grès); granite
Bd77-1/2bc	U I			679	6.1-6.5-6.2	France	Forêt; inculte	Roche éruptive et métamorphique

TABLEAU 3. — ASSOCIATIONS DE SOLS ET INFORMATIONS CORRESPONDANTES (suite)

Symbole	Sols associés	Inclusions	Phase	Superficie (1000 ha)	Climat	Localisation	Végétation-Utilisation	Lithologie
Bd77-1/2bc	U I			117	6.2-6.5	Espagne	Chênaie; prairie	Granite; diorite
Bd77-1/2bc	U I		pierreuse	2 318	7.5-7.6-10.1-6.5	France	Inculte; forêt	Roche éruptive et métamorphique
Bd77-1/2bc	U I		pierreuse	17	7.6	Espagne	Chênaie; prairie	Granite; diorite
Bd77-1/2bc	U I		lithique	1 943	6.5-6.7-6.1	Espagne	Chênaie; prairie	Granite; diorite
Bd77-1/2bc	U I		lithique	281	6.7-6.5	Portugal	Chênaie; prairie	Granite; diorite
Bd78-2b	Lo Lg	O I		1 921	7.5-7.6	France	Prairie; forêt; terre arable	Roche éruptive et métamorphique; limon résiduel
Bd78-2b	Lo Lg	O I	lithique	156	7.6	Belgique	Terre arable; prairie; forêt	Limon caillouteux d'altération de schiste; calcaire et grès schisteux; loess
Bd79-2ab	Lg Dd	Wd Po		1 497	7.2-7.5	France	Forêt; prairie; terre arable	Roche éruptive et métamorphique; loess; limon résiduel
Bd80-1/2b	Po	U I	pierreuse	1 788	7.6-10.1	France	Prairie; forêt	Granite
Bd96-2ab	Bd			398	7.3-7.2	Royaume-Uni	Terre arable; prairie; forêt	Calcaire; brèche; moraine; grès
Be115-2/3c	I	Lc U	lithique/ pierreuse	1 624	6.6-6.7	Turquie	Parcours; forêt (terre arable)	Andésite; basalte
Be117-2/3bc	I	Re Vc	lithique	222	6.1	Chypre	Parcours; forêt; terre arable	Roche basique et calcaire divers
Be120-2bc	U	I	lithique	668	7.6	Tchécoslovaquie	Forêt; prairie; vignobles	Roche ignée
Be120-2bc	U	I	pierreuse	23	6.1	Portugal	Terre arable; olivier; chênaies; forêt	Argilite
Be120-2bc	U	I	pierreuse	6 911	6.7-6.1-6.5-6.8	Espagne	Terre arable; olivier; chênaies; forêt	Argilite
Be121-2bc	Bg	Lg E Bd		724	7.6	Tchécoslovaquie	Forêt; prairie; vergers, vignobles	Roche sédimentaire tertiaire (flysch); roche ignée; calcaire
Be122-2bc	Bd I	L	pierreuse	5 687	6.7-6.5-6.1-9.4-9.2	Turquie	Forêt; terre arable; parcours	Schiste; schiste calcaire
Be122-2bc	Bd I	L	pierreuse	26	7.7	U.R.S.S.	Forêt; prairie (terre arable; vergers)	Schiste; conglomérat; argile
Be122-2bc	Bd I	L	pierreuse	673	6.5	Bulgarie	Forêt	Calcaire; marne; schiste; granite; rhyolite
Be122-2bc	Bd I	L	pierreuse	687	9.2	Yougoslavie	Forêt	Calcaire; marne; schiste; granite; rhyolite

TABLEAU 3. — ASSOCIATIONS DE SOLS ET INFORMATIONS CORRESPONDANTES (suite)

Symbole	Sols associés	Inclusions	Phase	Superficie (1000 ha)	Climat	Localisation	Végétation-Utilisation	Lithologie
Be122-2bc	Bd I	L	pierreuse	2 025	9.2-9.1-7.7	Roumanie	Forêt; prairie; (terre arable; vergers)	Schiste; conglomérat; argile
Be123-2b	Lo	Rc Bg E		70	7.6	Yougoslavie	Forêt; prairie; (terre arable; vergers)	Schiste; conglomérat; argile
Be123-2b	Lo	Rc Bg E		590	7.6	Pologne	Terre arable; prairie	Lœss; roche sédimentaire consolidée; roche clastique
Be123-2b	Lo	Rc Bg E		107	7.6	Autriche	Terre arable; vignobles; forêt	Sédiments tertiaires
Be123-2b	Lo	Rc Bg E	pierreuse	1 637	9.2-9.1-7.7	Roumanie	Forêt; prairie; terre arable; vergers	Marne; argile; alluvions
Be124-2/3b	Bh	Rc Lc Hh U		132	8.2-9.2	Hongrie	Terre arable; vignobles; vergers	Lœss; dépôt tertiaire; granite; tuf
Be125-2b	Ge	Bg Lg E U		1 386	7.6-7.7	Allemagne (Rép. féd.)	Terre arable; forêt; prairie	Marne; grès argilo-calcaire; colluvion limoneuse
Be125-2b	Ge	Bg Lg E U		45	7.6-7.7	Autriche	Terre arable; forêt; prairie	Marne; grès argilo-calcaire; colluvion limoneuse
Be126-2/3ab	Lo	E De Lc		196	7.2	Royaume-Uni	Terre arable; prairie	Dépôt fluvio-glaciaire; calcaire
Be126-2/3ab	Lo	E De Lc		3 623	7.5-7.6	France	Terre arable; prairie; forêt	Calcaire; marne; pélite
Be126-2/3ab	Lo	E De Lc		60	7.6	Danemark	Terre arable; prairie; forêt	Argile à blocs
Be126-2/3ab	Lo	E De Lc		13	7.6	Espagne	Terre arable; prairie; forêt	Calcaire; marne; pélite
Be126-2/3ab	Lo	E De Lc		600	7.6	Pologne	Terre arable; prairie; (forêt)	Argile; argile à blocs
Be126-2/3ab	Lo	E De Lc		35	7.6	Suisse	Terre arable; prairie; forêt	Calcaire; marne; pélite
Be126-2/3ab	Lo	E De Lc		83	7.6	Allemagne (Rép. féd.)	Terre arable; prairie; (forêt)	Argile; argile à blocs
Be127-2ab		E Lo		708	7.6	Suède	Forêt; terre arable; prairie	Argile à blocs; sédiments glaciaires et postglaciaires
Be127-2ab		E Lo		488	9.2	Yougoslavie	Terre arable; prairie; vergers; forêt	Dépôt fluvio-glaciaire; alluvions
Be127-2ab		E Lo		1 755	7.6-7.5-10.1-6.5	France	Terre arable; prairie	Calcaire; marne
Be127-2ab		E Lo	pierreuse	170	6.1-6.7	Italie	Olivier	Marne et calcaire miocènes

TABLEAU 3. — ASSOCIATIONS DE SOLS ET INFORMATIONS CORRESPONDANTES (suite)

Symbole	Sols associés	Inclusions	Phase	Superficie (1000 ha)	Climat	Localisation	Végétation-Utilisation	Lithologie
Be128-2/3bc	E Lo	Rc I	lithique	4 070	7.5-7.6-6.7-6.5-6.6-6.1	Italie	Forêt; terre arable; prairie	Calcaire; dolomie
Be128-2/3bc	E Lo	Rc I	pierreuse	1 093	7.6-6.5-6.7-8.2	France	Forêt; prairie; vignobles	Calcaire; marne; grès
Be129-1/2b	Je Re	E		807	7.5-6.7-6.5	Italie	Terre arable; vignobles	Moraine et terrasse calcaires
Be129-1/2b	Je Re	E		115	6.5	Grèce	Terre arable; prairie; maquis	Alluvions quaternaires; dépôt tertiaire
Be130-2/3bc	Re	Lo I	pierreuse	35	7.5-7.6	Yougoslavie	Terre arable; prairie; maquis	Alluvions quaternaires; dépôt tertiaire
Be130-2/3bc	Re	Lo I	pierreuse	3 543	6.2-6.5-6.1-6.7-7.5-7.6	Italie	Forêt; prairie; terre arable	Argile et sable caillouteux tertiaires
Be131-1/2bc	Lo	I	pierreuse	2 106	6.7-6.5-6.1	Italie	Forêt; prairie; (vignobles)	Roche éruptive et métamorphique
Be133-2/3a	Je	Ge Bg Bc		1 767	6.7-7.5-6.1	Italie	Terre arable; horticulture; prairie	Alluvions
Be134-1/2a	Oe Po	Ge		292	10.1	Suède	Forêt; prairie; terre arable	Argile à blocs; moraine; esker
Be135-2ab	Bd I			176	7.6	Suède	Forêt; prairie; terre arable	Moraine; esker; sédiments postglaciaires
Be136-1/2ab	Po Bd	O		2 538	7.7-7.6	Suède	Forêt; prairie; terre arable	Moraine; argile à blocs; esker; sédiments postglaciaires
Be136-1/2ab	Po Bd	O		189	7.6	Danemark	Terre arable; forêt	Moraine (sable; argile)
Be136-1/2ab	Po Bd	O	pierreuse	638	7.6-7.7	Suède	Forêt; prairie; terre arable	Moraine; esker
Be137-2a	I	E Po	lithique	222	7.6	Suède	Forêt; prairie; terre arable	Argile à blocs; calcaire; argilite
Be138-2a	Oe	E Po	lithique	179	7.6	Suède	Forêt; prairie; terre arable	Argile à blocs; calcaire
Be139-2ab	E	L		214	7.2	Royaume-Uni	Terre arable; prairie	Craie; sédiments éoliens
Be139-2ab	E	L		218	7.2	Irlande	Terre arable; prairie; forêt	Calcaire
Be139-2ab	E	L		762	7.5	France	Terre arable; forêt; prairie	Calcaire; marne; pélite
Be140-2a	Qc Ge	Po		52	7.2	Royaume-Uni	Terre arable; horticulture; forêt	Alluvions; gravier de terrasse; sable glaciaire
Be141-2/3b	Bc	Rc E		470	7.6-10.1-10.5	France	Prairie; terre arable; vignobles	Calcaire; schiste; argile

TABLEAU 3. — ASSOCIATIONS DE SOLS ET INFORMATIONS CORRESPONDANTES (suite)

Symbole	Sols associés	Inclusions	Phase	Superficie (1000 ha)	Climat	Localisation	Végétation-Utilisation	Lithologie
Be142-2/3ab	Bc Lo	Po E		633	7.6-7.5	France	Terre arable; prairie; forêt	Calcaire; marne; pélite
Be143-2/3ab	Lg	E Po		1 484	7.5-9.2	France	Terre arable; prairie; forêt	Calcaire; marne; loess; argile résiduelle
Be144-2/3a	Bg	Gm L Re		156	7.6	U.R.S.S.	Terre arable; prairie	Limon
Be144-2/3a	Bg	Gm L Re		710	7.2	Royaume-Uni	Terre arable; prairie	Calcaire; argile
Be144-2/3a	Bg	Gm L Re		494	7.6	Pologne	Terre arable; prairie	Limon
Be145-2ab	E	L Hc Dg		265	7.6-7.5	France	Terre arable; prairie; forêt	Calcaire; marne; pélite
Be146-2ab	Lo	Po		830	7.6	Danemark	Terre arable; forêt	Argile à blocs
Be147-2a	Gc	Rd Re		44	7.6	Danemark	Terre arable	Argile marine glaciaire
Bg9-2b	Be	Lg Gd Po		402	7.6	Autriche	Terre arable; prairie; (forêt)	Marne; sédiments tertiaires; sable; limon
Bg9-2b	Be	Lg Gd Po		17	7.6	Hongrie	Terre arable; prairie; (forêt)	Marne; sédiments tertiaires; sable; limon
Bg10-2a	Bk	Lc		2 137	6.5-5.4-6.9-6.2	Espagne	Terre arable; horticulture; vergers (en irrigué)	Terrasse fluviale et marine
Bg11-3ab	Ge	Bh		683	7.2	Royaume-Uni	Prairie; terre arable	Argile et calcaire secondaires
Bg12-2ab	Be Ge			1 056	7.2-7.3	Royaume-Uni	Prairie; terre arable; forêt	Moraine; argile secondaire; calcaire
Bh25-2bc	U	1 Bd	pierreuse	2 386	6.5-6.2-6.1	Portugal	Forêt; terre arable; prairie; vignobles	Granite; syénite
Bh25-2bc	U	1 Bd	pierreuse	453	7.5-6.5	Bulgarie	Prairie	Roche acide ou calcaire
Bh25-2bc	U	1 Bd	pierreuse	3	7.6	Andorre	Forêt; prairie	Argilite; grès; granite
Bh25-2bc	U	1 Bd	pierreuse	5 450	6.5-6.6-7.1-7.2-7.6-5.4-6.1	Espagne	Forêt; prairie	Argilite; grès; granite
Bh26-1b	Q I			642	7.3-10.2	Islande	Parcours; inculte	Basalte
Bh27-1/2bc	Th			262	10.1-7.6	France	Prairie; inculte	Roche cristalline, métamorphique et volcanique
Bk32-2/3c	Rc	Vp Be	lithique	353	6.7	Italie	Terre arable; vignobles; horticulture	Argile et marne calcaires
Bk35-2/3ab		Bv Vc	lithique	225	6.1	Chypre	Forêt; terre arable	Calcaires divers

TABLEAU 3. — ASSOCIATIONS DE SOLS ET INFORMATIONS CORRESPONDANTES (suite)

Symbole	Sols associés	Inclusions	Phase	Superficie (1000 ha)	Climat	Localisation	Végétation-Utilisation	Lithologie
Bk45-2bc	E I	Hc K		5 883	6.7-6.5-7.6-7.5	Turquie	Forêt; terre arable; parcours	Schiste; calcaire; marne
Bk45-2bc	E I	Hc K	pierreuse	9 844	6.5-5.4-6.6-7.2-7.1-7.6-6.1-6.2-6.9	Espagne	Forêt; prairie; terre arable; vignobles; horticulture; olivier; amandier	Grès calcaire; grès; marne; argilite
Bk45-2bc	E I	Hc K	pierreuse	40	7.6	France	Forêt; prairie; terre arable; vignobles; horticulture; olivier; amandier	Grès calcaire; grès; marne; argilite
Bk46-2a		Lc	péto-calciq	1 254	6.5-6.9-6.7-6.1-5.4	Espagne	Terre arable; vignobles; olivier	Calcaire
Bk47-2/3b	Rc B	E L		443	6.2-6.1	Portugal	Terre arable; vignobles; olivier; forêt	Marne; calcaire; craie; grès
Bk47-2/3b	Rc B	E L	pierreuse	10 164	6.5-5.4-6.2-6.1-6.8-6.7-6.6	Espagne	Terre arable; olivier	Marne
Bk48-2/3b	Zg	Zo Rc	saline	1 869	6.5-5.4-6.1	Espagne	Terre arable (en irrigué); olivier	Marne gypseuse; marne; gypse; grès calcaire
Bk49-2c	I Lc	E	lithique/pierreuse	2 936	9.2-9.4-7.6-7.5-6.7	Turquie	Forêt; parcours; (vergers; terre arable)	Schiste; calcaire; grès
Bv18-3a		E Lo		974	7.6	Allemagne (Rép. féd.)	Prairie; forêt	Argile; marne
Bv21-3a	Po Bg	O		58	7.3	Norvège	Terre arable; prairie	Sédiments glaciaires et postglaciaires
Bv21-3a	Po Bg	O		1 395	7.7	Finlande	Terre arable; forêt	Sédiments glaciaires
Bv22-2a	Be Bd			1 717	7.6-7.7	Suède	Forêt; terre arable; prairie	Argile glaciaire et postglaciaire; moraine; esker
Bv23-2a	I Be	Bd		404	7.6	Suède	Forêt; prairie; terre arable	Sédiments postglaciaires; moraine; esker
Bv23-2a	I Be	Bd	lithique	274	7.6	Suède	Forêt; prairie; terre arable	Sédiments postglaciaires; moraine; esker
Ch5-2a		H L R So		16 771	9.2-9.3-9.4-7.6-7.3-8.3-7.7	U.R.S.S.	Terre arable; (prairie)	Sédiments limoneux
Ch5-2a		H L R So	sodique	620	9.2	Yougoslavie	Terre arable; (prairie)	Lœss
Ch5-2a		H L R So	sodique	4 617	9.3-7.3-9.2	U.R.S.S.	Terre arable; (prairie)	Sédiments limoneux
Ch21-2ab	C1	Rc H		426	7.6	Autriche	Terre arable; vignobles	Lœss
Ch21-2ab	C1	Rc H		674	9.4	Tchécoslovaquie	Terre arable	Lœss; fisch; marne
Ch22-2a	Ck			29 739	9.2-9.3-9.4-9.1	U.R.S.S.	Terre arable; prairie	Sédiments limoneux

TABLEAU 3. — ASSOCIATIONS DE SOLS ET INFORMATIONS CORRESPONDANTES (suite)

Symbole	Sols associés	Inclusions	Phase	Superficie (1000 ha)	Climat	Localisation	Végétation-Utilisation	Lithologie
Ch23-2a	C1 Be E	Rc H		103	7.6	Allemagne (Rép. féd.)	Terre arable	Lœss
Ch23-2a	C1 Be E	Rc H		923	7.6	Allemagne (Rép. dém.)	Terre arable	Lœss
Ck9-2a	H	Zo Rc		14	9.2	Yougoslavie	Terre arable; prairie; vergers	Lœss
Ck9-2a	H	Zo Rc		693	9.2	Hongrie	Terre arable; prairie; vergers	Lœss
Ck10-2ab		Gm Sg E Rc		70	9.2	Yougoslavie	Terre arable; forêt	Lœss; marne
Ck10-2ab		Gm Sg E Rc		1 703	9.2	Bulgarie	Terre arable; forêt	Lœss; marne
Ck10-2ab		Gm Sg E Rc		325	9.2	Roumanie	Terre arable; forêt	Lœss
Ck10-2ab		Gm Sg E Rc	phréatique	379	9.2	Bulgarie	Terre arable; forêt	Lœss; marne
Ck10-2ab		Gm Sg E Rc	phréatique	2 253	9.2	Roumanie	Terre arable	Lœss
Ck10-2ab		Gm Sg E Rc	saline	218	9.2	Roumanie	Terre arable	Lœss
Ck10-2ab		Gm Sg E Rc	saline	1 213	9.2	U.R.S.S.	Terre arable; prairie; vergers	Lœss
Ck11-2ab	Ch	H Rc C1	saline	256	7.6-9.2-9.4	Tchécoslovaquie	Terre arable	Lœss; alluvions; sable éolien
CI1-3a				104	8.3-9.1-6.9	U.R.S.S.	Terre arable; prairie	Moraine; lœss
CI12-2ab		Ch Gm Mo		50	7.6	Pologne	Terre arable; prairie; (forêt)	Moraine; lœss
CI12-2ab		Ch Gm Mo		29 638	9.2-9.3-9.4-7.3-8.3-7.6-7.7	U.R.S.S.	Terre arable; prairie; (forêt)	Moraine; sédiments limoneux; lœss
CI12-2ab		Ch Gm Mo		35	9.2	Roumanie	Terre arable; prairie; (forêt)	Moraine; sédiments limoneux; lœss
CI13-2a	Sm		sodique	6 165	9.2-9.1-9.4	U.R.S.S.	Terre arable; prairie	Alluvions fluvio-marines
Dd6-1/2a	Lg Pg	Od		1 396	7.6	Allemagne (Rép. féd.)	Terre arable; forêt; prairie	Sable éolien; lœss; dépôt fluvio-glaciaire
Dd7-1ab	Lo	G PI		169	7.6	Pologne	Terre arable; forêt	Argile à blocs; sable à galets
Dd8-1ab	PI	Lo Gh De		252	7.6-9.4	Pologne	Terre arable; forêt	Sable à galets
Dd9-2ab	Lo Dg	P		452	7.6-7.2	Belgique	Terre arable; prairie; horticulture; vergers	Lœss sableux; sable glauconifère tertiaire
Dd9-2ab	Lo Dg	P		76	7.2	France	Terre arable; prairie; horticulture; vergers	Lœss sableux; sable glauconifère tertiaire

TABLEAU 3. — ASSOCIATIONS DE SOLS ET INFORMATIONS CORRESPONDANTES (suite)

Symbole	Sols associés	Inclusions	Phase	Superficie (1000 ha)	Climat	Localisation	Végétation-Utilisation	Lithologie
Dd13-2ab	P Gh	Od		32 080	8.3-10.1	U.R.S.S.	Forêt; terre arable; prairie	Moraine
De13-1ab	Pl	Lo G Be		1 034	7.6-9.4	Pologne	Terre arable; forêt	Sable à galets
De14-1ab	Lo	Lg G Be		643	7.6	Pologne	Terre arable; forêt	Sable à galets
De17-1/2a	Lg Pg	Od		3 626	8.3-7.6	U.R.S.S.	Forêt; terre arable; parcours	Moraine
De18-1a				80	7.6	Pologne	Terre arable; prairie; forêt	Moraine; sédiments limoneux
De18-1a				16 495	8.3-7.7-7.6-7.3	U.R.S.S.	Terre arable; prairie; forêt	Moraine; sédiments limoneux
De18-2a				93	7.6	Pologne	Terre arable; prairie; forêt	Moraine; sédiments limoneux
De18-2a				73 589	8.3-7.7-7.6-7.3	U.R.S.S.	Terre arable; prairie; forêt	Moraine; sédiments limoneux
De19-1a	Pg Lg	Gh		13 748	8.3-7.7-7.6-7.3	U.R.S.S.	Terre arable; prairie; forêt	Moraine; sédiments limoneux
De19-2a	Pg Lg	Gh		11 891	7.7-7.6	U.R.S.S.	Terre arable; prairie; forêt	Moraine; sédiments limoneux
De20-2ab	Bd La	Gd		3 307	7.6	U.R.S.S.	Terre arable; prairie; forêt	Dépôt fluvio-glaciaire
Dg5-1ab	De	Lg Gh		1 481	7.6	Pologne	Terre arable; prairie	Sable à galets
Dg6-2ab	Lg	Lo Wd		582	8.2	Yougoslavie	Terre arable; forêt; prairie	Limon et argile pléistocènes
E22-2/3b	Be Lc	Lo		309	8.3	U.R.S.S.	Terre arable; prairie	Calcaire
E22-2/3b	Be Lc	Lo		348	7.6	Allemagne (Rép. dém.)	Terre arable; prairie	Craie; sédiments éoliens limoneux et sableux
E22-2/3b	Be Lc	Lo		673	7.2	Royaume-Uni	Terre arable; prairie	Craie; sédiments éoliens limoneux et sableux
E22-2/3b	Be Lc	Lo		13	7.6	Allemagne (Rép. féd.)	Terre arable; forêt; prairie	Calcaire; dolomie
E22-2/3b	Be Lc	Lo	lithique	98	7.6	Allemagne (Rép. dém.)	Terre arable; forêt; prairie	Calcaire; dolomie
E22-2/3b	Be Lc	Lo	lithique	1 499	7.6	Allemagne (Rép. féd.)	Terre arable; forêt; prairie	Calcaire; dolomie
E22-2/3b	Be Lc	Lo	lithique	275	7.6	Pologne	Terre arable; prairie	Calcaire; dolomie
E22-2/3b	Be Lc	Lo	pierreuse	199	7.6	France	Prairie; forêt	Calcaire

TABLEAU 3. — ASSOCIATIONS DE SOLS ET INFORMATIONS CORRESPONDANTES (suite)

Symbole	Sols associés	Inclusions	Phase	Superficie (1000 ha)	Climat	Localisation	Végétation-Utilisation	Lithologie
E22-2/3b	Be Lc	Lo	pierreuse	278	7.6	Suisse	Forêt; prairie; (terre arable)	Calcaire dur et tendre
E22-2/3b	Be Lc	Lo	pierreuse	23	7.6	Allemagne (Rép. féd.)	Forêt; prairie; (terre arable)	Calcaire dur et tendre
E23-2bc	I	Be	lithique	53	10.5	France	Prairie	Calcaire
E23-2bc	I	Be	lithique	35	9.2-7.5	Bulgarie	Prairie; forêt	Calcaire; dolomie
E23-2bc	I	Be	lithique	211	7.6-10.5	Autriche	Prairie; inculte; forêt; broussaille; (vignobles)	Calcaire; dolomie; marne
E23-2bc	I	Be	lithique	1 877	7.6-6.5-10.5	Italie	Prairie	Calcaire; dolomie
E23-2bc	I	Be	lithique	976	7.6-6.7-9.2	Yougoslavie	Prairie; forêt	Calcaire; dolomie; marne
E23-2bc	I	Be	lithique	14	7.6	Suisse	Prairie; forêt; inculte	Calcaire
E23-2bc	I	Be	pierreuse	132	7.6	France	Prairie	Calcaire
E23-2bc	I	Be	pierreuse	31	7.6	Hongrie	Forêt; prairie; terre arable; inculte	Calcaire; dolomie; roche cristalline
E23-2bc	I	Be	pierreuse	117	6.5	Turquie	Broussaille; prairie; terre arable	Calcaire tendre
E23-2bc	I	Be	pierreuse	624	7.6-9.4	Tchécoslovaquie	Forêt; prairie; terre arable; inculte	Calcaire; dolomie; roche cristalline
E23-2bc	I	Be	pierreuse	16	7.6	Liechtenstein	Prairie; inculte; forêt; broussaille; (vignobles)	Calcaire; dolomie; marne
E23-2bc	I	Be	pierreuse	1 582	7.7-7.6-10.5	Autriche	Prairie; inculte, forêt; broussaille; (vignobles)	Calcaire; dolomie; marne
E23-2bc	I	Be	pierreuse	644	7.7-10.5-7.6	Suisse	Prairie; forêt; inculte	Calcaire
E23-2bc	I	Be	pierreuse	180	7.6	Allemagne (Rép. féd.)	Prairie; forêt; inculte	Calcaire
E24-2c	I Bc	Bh Hh Lc	lithique	136	6.5	Albanie	Forêt; prairie	Calcaire; dolomie; marne
E24-2c	I Bc	Bh Hh Lc	lithique	104	9.2	Hongrie	Forêt; prairie; vignobles	Calcaire; dolomie; tuf basaltique
E24-2c	I Bc	Bh Hh Lc	lithique	2 070	8.2-6.5	Yougoslavie	Forêt; prairie	Calcaire; dolomie; marne
E25-2/3ab	Be	I Bc		2 716	7.5-6.5-8.2-7.6-7.2	France	Terre arable; vignobles	Calcaire crayeux et marneux
E26-2/3ab	I	Bc		17	6.1	France	Inculte; vignobles; prairie	Calcaire
E26-2/3ab	I	Bc	pierreuse	639	6.5-7.6-6.7	France	Inculte; vignobles; prairie	Calcaire

TABLEAU 3. — ASSOCIATIONS DE SOLS ET INFORMATIONS CORRESPONDANTES (suite)

Symbole	Sols associés	Inclusions	Phase	Superficie (1000 ha)	Climat	Localisation	Végétation-Utilisation	Lithologie
E27-2a	Gm Oe			3 570	7.7	U.R.S.S.	Terre arable; prairie; (forêt)	Calcaire; argile à blocs; sédiments limno-glaciaires
Gd30-3bc		Gh O Pg Bd	pierreuse	174	7.7	Suisse	Forêt; prairie; inculte	Flysch; moraine
Gd31-2/3a	Po	Od I B		310	7.7	Finlande	Terre arable; inculte	Sédiments post-glaciaires
Gd32-2/3b	Bd	Bg Gh Pl		886	7.2	Irlande	Prairie; forêt; terre arable	Argilite; grès; moraine
Gd32-2/3b	Bd	Bg Gh Pl		603	7.2	Royaume-Uni	Prairie; forêt	Argilite; grès; moraine
Gd33-3b	Gh			542	7.2	Irlande	Prairie; forêt	Argilite
Ge35-3ab	Be	Lo		16	6.7	U.R.S.S.	Prairie; terre arable	Alluvions
Ge64-1/2a	Bg	Be		377	7.2	Royaume-Uni	Terre arable	Sable éolien; argile à blocs
Ge65-3a	Bg	Bd		1 806	7.2-7.3	Royaume-Uni	Prairie; terre arable	Argilite; argile calcaire
Ge66-2/3a	Lg	Gh		569	7.2	Royaume-Uni	Prairie; terre arable; forêt	Argile et limon éocènes
Ge67-2b	Lg	Bg		1 561	7.2-7.3	Royaume-Uni	Prairie; terre arable	Moraine (grès, argilite)
Ge68-1/2a	Lo	Po		245	7.2	Royaume-Uni	Terre arable	Sable éolien et fluvio-glaciaire; dépôt lacustre; gravier de terrasse
Ge69-2/3a	Je Be			405	6.7	Italie	Prairie	Alluvions
Ge70-2/3a	Gd	Bd		325	7.6	Allemagne (Rép. dém.)	Prairie	Alluvions
Ge70-2/3a	Gd	Bd		710	7.2-7.3	Royaume-Uni	Terre arable; prairie; (forêt)	Moraine (schiste; roches ignées, grès); dépôt lacustre
Ge71-2/3a		G Wd		157	8.2-9.2	Yougoslavie	Prairie; forêt	Alluvions
Gh22-2/3a	Hg Q	H Sm		201	9.2	Hongrie	Terre arable; prairie; vergers; vignobles; forêt	Alluvions argileuses; sable et limon pléistocènes
Gh23-3a	G Oe	Je Wd Sm		69	9.2	Hongrie	Terre arable; prairie; forêt	Alluvions récentes; tourbe
Gh23-3a	G Oe	Je Wd Sm		117	9.2	U.R.S.S.	Terre arable; prairie; forêt	Alluvions récentes; tourbe
Gh23-3a	G Oe	Je Wd Sm		45	9.2	Roumanie	Terre arable; prairie; forêt	Alluvions récentes; tourbe
Gh24-2b	Od	Bg Gd Pp		460	7.2-7.3	Irlande	Prairie	Micaschiste; gneiss
Gh24-2b	Od	Bg Gd Pp		903	7.2-7.3	Royaume-Uni	Prairie; forêt	Micaschiste; gneiss

TABLEAU 3. — ASSOCIATIONS DE SOLS ET INFORMATIONS CORRESPONDANTES (suite)

Symbole	Sols associés	Inclusions	Phase	Superficie (1000 ha)	Climat	Localisation	Végétation-Utilisation	Lithologie
Gh25-2b	Pp			92	7.2	Royaume-Uni	Prairie; forêt	Grès; argilite
Gm14-2/3a		H		133	7.6	Pologne	Terre arable; prairie	Lœss
Gm14-2/3a		H		2 631	7.6-9.2-9.7	U.R.S.S.	Terre arable; prairie	Lœss; alluvions fluvio-marines
Gm14-2/3a		H		59	8.2-9.2	Yougoslavie	Terre arable; prairie; (forêt)	Alluvions
Gm14-2/3a		H	sodique	237	9.2	Yougoslavie	Terre arable; prairie; (forêt)	Alluvions
Gm14-2/3a		H	sodique	138	9.2	Roumanie	Terre arable; prairie	Alluvions
Gm29-2/3a		O Jc Gh		102	7.6	Pays-Bas	Terre arable; prairie; horticulture	Alluvions
Gm29-2/3a		O Jc Gh		101	7.2	Royaume-Uni	Terre arable; prairie	Alluvions fluvio-marines
Gm30-2/3a	Cg Sg	Zg		289	9.2-9.3	U.R.S.S.	Terre arable; prairie; (marécage)	Alluvions fluvio-marines
Gm30-2/3a	Cg Sg	Zg	sodique	127	9.2	U.R.S.S.	Terre arable; prairie; (marécage)	Alluvions fluvio-marines
Gm31-2/3a	Ch	Sm	sodique	390	9.2-9.4-9.1	U.R.S.S.	Steppe saline; terre arable; prairie	Alluvions fluvio-marines
Gm32-2/3a	E			3 739	8.3-7.7-7.6	U.R.S.S.	Terre arable; prairie; marécage	Alluvions fluvio et limno-glaciaires
Hc2-2a		Rc Gm		326	7.6	Tchécoslovaquie	Horticulture; terre arable; prairie; forêt	Alluvions calcaires anciennes
Hc2-2a		Rc Gm		69	9.2	Hongrie	Horticulture; terre arable; prairie; forêt	Alluvions calcaires anciennes
Hc3-2a	Hg	Jc Rc		73	9.2	Yougoslavie	Terre arable; prairie; horticulture	Alluvions et colluvion
Hc3-2a	Hg	Jc Rc		253	7.6	Autriche	Terre arable; prairie; horticulture	Alluvions et colluvion
Hc3-2a	Hg	Jc Rc		343	7.6-9.2	Hongrie	Terre arable; prairie	Lœss; alluvions
Hc4-1a	Gh	Zo Rc	saline	516	9.2	Yougoslavie	Terre arable; prairie	Lœss
Hc4-1a	Gh	Zo Rc	saline	443	9.2	Hongrie	Vergers; vignobles; terre arable	Lœss et sable pléistocènes
Hc5-2/3a		H S Ck	sodique	225	9.2	Roumanie	Terre arable; prairie	Lœss; alluvions
Hc5-2/3a		H S Ck	sodique	911	9.2	Hongrie	Terre arable; prairie	Lœss; alluvions
Hg7-3a	G	V O B		375	9.4-7.6-9.2	Tchécoslovaquie	Terre arable; prairie; horticulture; forêt	Alluvions anciennes; sable; marne (flysch)

TABLEAU 3. — ASSOCIATIONS DE SOLS ET INFORMATIONS CORRESPONDANTES (suite)

Symbole	Sols associés	Inclusions	Phase	Superficie (1000 ha)	Climat	Localisation	Végétation-Utilisation	Lithologie
Hg7-3a	G	V O B		88	9.2	U.R.S.S.	Prairie; terre arable	Alluvions
Hg7-3a	G	V O B		391	9.2-7.6	Hongrie	Prairie; terre arable	Alluvions
Hg8-3a	Vp	Sm H	sodique	270	9.2	Hongrie	Prairie; terre arable	Alluvions
Hg9-2/3a	Lg	Be Ge Lo		162	7.6-9.4	Pologne	Terre arable; prairie	Argile à blocs; argile; limon
Hg10-2a		Zo Hc Gh	saline	206	9.2	Yougoslavie	Terre arable	Lœss; alluvions
Hh23-3a		Vp Bv Hg		126	9.4	Tchécoslovaquie	Terre arable	Argile calcaire; marne
Hh24-2/3a	B	Qc Rc		27	7.6	Tchécoslovaquie	Terre arable; forêt	Lœss; sable (terrasse)
Hh24-2/3a	B	Qc Rc		106	7.6	Pologne	Terre arable; forêt	Lœss; sable (terrasse)
Hh24-2/3a	B	Qc Rc		880	9.2-7.6	Hongrie	Terre arable; vergers; vignobles	Lœss et sable pléistocènes
Hh25-1/3ab		Sg Vp Gm		883	9.2	Roumanie	Terre arable; (forêt)	Lœss
Hh25-1/3ab		Sg Vp Gm	sodique	284	9.2	Roumanie	Terre arable; (forêt)	Lœss
Hh26-2ab	Mo Be	Lo		73	7.6	Pologne	Terre arable	Lœss
Hl45-1/3ab	Rc	C L Gm		407	9.2	Bulgarie	Terre arable; forêt	Lœss; argile pléistocène
Hl45-1/3ab	Rc	C L Gm		1 215	9.2-9.1	Roumanie	Terre arable; forêt; prairie	Lœss; argile; marne
Hl45-1/3ab	Rc	C L Gm	phréatique	450	9.2	Roumanie	Terre arable; forêt; prairie	Lœss; argile; marne
Hl46-2a	Be E	Hh Rc		121	9.2	Roumanie		
I-2bc				516	6.1	Portugal	Terre arable; chênaie; (forêt)	
I-2bc				4 468	10.2-7.3	Islande	Parcours; inculte	Basalte; rhyolite; moraine
I-Bc-c			débris de roches	1 271	6.5-6.7-6.2-6.9	U.R.S.S.	Forêt; parcours; inculte	
I-Bc-c			pierreuse	91	6.5-6.7	U.R.S.S.	Forêt; parcours; inculte	
I-Bc-2c				270	7.6-9.2-9.1	U.R.S.S.	Forêt; parcours; inculte	
I-Bc-2c			débris de roches	696	9.2-9.1	U.R.S.S.	Forêt; parcours; inculte	
I-Bc-Lc-2b				2 440	6.5-6.7-6.2-7.5	Yougoslavie	Forêt; prairie	Calcaire; dolomie

TABLEAU 3. — ASSOCIATIONS DE SOLS ET INFORMATIONS CORRESPONDANTES (suite)

Symbole	Sols associés	Inclusions	Phase	Superficie (1000 ha)	Climat	Localisation	Végétation-Utilisation	Lithologie
I-Bc-Lc-2b				225	6.5-6.7	Albanie	Forêt; prairie	Calcaire; dolomie
I-Bc-Lc-2b				35	9.2	Bulgarie	Forêt; prairie	Calcaire; dolomie
I-Bc-Lc-2b				861	6.5-7.6	France	Maquis; vignobles; olivier	Calcaire
I-Bd-1/2a				61	7.6	Suède	Forêt; prairie	Calcaire
I-Bd-2c				134	7.6-9.2	Turquie	Forêt; broussaille	Granite; syénite
I-Bd-2c				1 431	9.2-7.6	U.R.S.S.	Forêt; broussaille	Granite; syénite
I-Be-c			pierreuse	7 576	6.6-9.3-6.7-6.2-6.9-6.1-6.3	Turquie	Parcours; forêt; broussaille	Calcaire; schiste
I-Be-c			pierreuse	1 070	6.5-6.7	U.R.S.S.	Parcours; forêt; broussaille	Calcaire; schiste
I-Be-2c				34	9.3	Turquie	Parcours; forêt; broussaille	Calcaire; schiste
I-Be-2c				3 379	9.3-9.2-7.6-9.1-10.5	U.R.S.S.	Parcours; forêt; broussaille	Calcaire; schiste
I-Be-2c			pierreuse	878	9.1-9.2-9.3-10.5	U.R.S.S.	Parcours; forêt; broussaille	Calcaire; schiste
I-Be-E-c				2 462	6.5-6.7-6.6-6.1	Turquie	Broussaille; parcours; prairie; (terre arable)	Calcaire
I-Bh-c			pierreuse	989	6.7-6.2-6.5	U.R.S.S.	Forêt; parcours	Roche acide
I-Bh-2c			pierreuse	416	9.3	U.R.S.S.	Forêt; parcours	Roche acide
I-Bh-U-c				735	7.6-9.2	Turquie	Broussaille; forêt; parcours	Granite; syénite
I-Bh-U-2c				141	9.3	Turquie	Broussaille; forêt; parcours	Granite; syénite
I-Bh-U-2c				3 414	10.5-9.3-9.2-7.6-6.7	U.R.S.S.	Broussaille; forêt; parcours	Granite; syénite
I-Bh-U-2c			débris de roches	1 008	10.5-9.3-9.2	U.R.S.S.	Broussaille; forêt; parcours	Granite; syénite
I-Bk-E-c				341	6.1	Chypre	Forêt; parcours	Calcaires divers; lave; sédiments divers
I-Bk-Kk-2bc				182	9.2	Turquie	Parcours; broussaille; (terre arable)	Calcaire
I-C-c			pierreuse	644	6.7	U.R.S.S.	Forêt; prairie	Schiste; grès; calcaire; roche volcanique

TABLEAU 3. — ASSOCIATIONS DE SOLS ET INFORMATIONS CORRESPONDANTES (suite)

Symbole	Sols associés	Inclusions	Phase	Superficie (1000 ha)	Climat	Localisation	Végétation-Utilisation	Lithologie
I-C-2c			pierreuse	839	9.2-9.3-10.5-9.4	U.R.S.S.	Forêt; prairie	Schiste; grès; calcaire; roche volcanique
I-Dd-Pl-2bc				2 071	10.1-8.3	U.R.S.S.	Forêt; parcours	Schiste; grès
I-E-2c				17	10.5-7.7	Autriche	Inculte	Calcaire
I-E-2c				47	7.6-7.7	Allemagne (Rép. féd.)	Parcours; inculte	Calcaire; dolomie
I-E-2c				358	9.4-9.1	U.R.S.S.	Forêt; prairie	Calcaire
I-E-Xk-bc				14	6.7	Turquie	Forêt; parcours	Calcaire
I-K-c				348	6.2-6.7	U.R.S.S.	Forêt; parcours; inculte	Calcaire; marne
I-K-2c				114	9.2	U.R.S.S.	Forêt; parcours; inculte	Calcaire; marne
I-L-2/3bc				120	6.1	Espagne	Terre arable; chêne; olivier; vignobles; amandier; (forêt)	Argilite; grauwacke; schiste; quartzite
I-L-2/3bc				1 368	6.1-6.7-6.5	Portugal	Terre arable; chêne; olivier; vignobles; amandier; (forêt)	Argilite; grauwacke; schiste; quartzite
I-Lc-3c				5 159	6.1-6.5-6.7	Grèce	Inculte; broussaille	Calcaire; schiste
I-Lc-3c				105	6.7	Albanie	Inculte; broussaille	Calcaire; schiste
I-Lc-E-2bc				3 956	6.5-6.7-6.1	Turquie	Parcours; terre arable; forêt	Calcaire
I-Lc-E-2bc				1 138	7.6-7.5-9.2-9.1	U.R.S.S.	Terre arable; prairie; forêt	Calcaire
I-Lo-Bc-2ab				629	7.5-7.6-10.1-6.5	France	Prairie; terre arable	Calcaire
I-Mo-2bc				192	8.3	U.R.S.S.	Forêt; parcours; terre arable	Schiste; grès
I-Po-1/2b				1 197	7.3-7.7	Norvège	Parcours; forêt; (terre arable)	Moraine
I-Po-1/2b				1 142	7.7	Finlande	Forêt; parcours; (terre arable)	Moraine
I-Po-1/2b				2 146	10.2-10.1	U.R.S.S.	Toundra; forêt	Moraine
I-Po-Od-1/2b				2 851	10.1-9.5	Suède	Inculte; parcours	Moraine
I-Po-Od-1/2b				113	7.2	Irlande	Prairie	Granite
I-Po-Od-1/2b				140	7.3	Iles Féroé	Parcours	Roche acide
I-Rc-Xk-c			pierreuse	3 245	6.7-6.3-6.9	Turquie	Parcours; forêt	Calcaire; marne; schiste

TABLEAU 3. — ASSOCIATIONS DE SOLS ET INFORMATIONS CORRESPONDANTES (suite)

Symbole	Sols associés	Inclusions	Phase	Superficie (1 000 ha)	Climat	Localisation	Végétation-Utilisation	Lithologie
I-Rc-Xk-2c				348	7.6-9.2-7.5	U.R.S.S.	Parcours; forêt	Calcaire; marne; schiste
I-Rc-Xk-2c			pierreuse	1 913	6.7-9.4	Turquie	Parcours; forêt	Calcaire; marne; schiste
I-Re-Rx-1b				5 332	10.1-10.2-7.3	Norvège	Inculte; parcours	Moraine
I-Re-Rx-1b				3 495	10.1	Suède	Inculte; parcours	Moraine
I-Re-Rx-1b				60	10.1	Finlande	Inculte; parcours	Moraine
I-Re-X-c			pierreuse	120	6.7-6.9	U.R.S.S.	Parcours; forêt; inculte	
I-Re-Yh-c			pierreuse	58	6.2-6.9	Turquie	Parcours; forêt; inculte	Calcaire
I-Re-Yh-c			pierreuse	46	6.7	U.R.S.S.	Parcours; forêt; inculte	Calcaire
I-Rx-Ox-2bc				328	10.2	U.R.S.S.	Toundra	Calcaire; dolomie; moraine
I-U-1/2c				42	7.6	Andorre	Inculte; forêt; prairie	Roche éruptive et métamorphique
I-U-1/2c				1 225	7.6-10.5	France	Inculte; forêt; prairie	Roche éruptive et métamorphique
I-U-1/2c				70	7.6	Tchécoslovaquie	Inculte; parcours	Roche ignée
I-U-1/2c				17	7.6	Pologne	Forêt; parcours; inculte	Granite; calcaire
I-U-1/2c				256	10.5-7.7	Autriche	Inculte	Roche acide
I-U-1/2c				884	10.5	Suisse	Inculte	Roche acide
I-U-1/2c				515	6.7-7.6	Espagne	Inculte	Granite
I-U-1/2c				741	10.5-7.6	Italie	Inculte	Roche acide
I-Xk-2c			pierreuse	10	6.7	Turquie	Parcours; forêt	Calcaire
Jc1-1/2a				619	7.2-7.6	Pays-Bas	Terre arable; horticulture; vergers; prairie	Alluvions marines récentes
Jc1-1/2a				32	7.2-7.6	Belgique	Terre arable; prairie; (vergers)	Alluvions marines récentes
Jc36-2/3a		Bk Z G	saline	45	6.7	Turquie	Terre arable	Alluvions fluviales
Jc49-1/3a	Je G	B		1 590	6.1-6.5-6.7-7.5	Turquie	Terre arable; vergers; inculte	Alluvions fluviales et marines
Jc49-1/3a	Je G	B		124	7.6	Allemagne (Rép. dém.)	Prairie; terre arable	Alluvions fluviales

TABLEAU 3. — ASSOCIATIONS DE SOLS ET INFORMATIONS CORRESPONDANTES (suite)

Symbole	Sols associés	Inclusions	Phase	Superficie (1000 ha)	Climat	Localisation	Végétation-Utilisation	Lithologie
Jc49-1/3a	Je G	B		136	7.6	Allemagne (Rép. féd.)	Prairie; terre arable	Alluvions fluviales
Jc49-1/3a	Je G	B		1 779	9.2	Roumanie	Terre arable; forêt; prairie	Alluvions fluviales; rarement marines
Jc49-1/3a	Je G	B		1 901	7.5-6.5-9.2-6.7-7.6	France	Terre arable; prairie	Alluvions fluviales
Jc49-1/3a	Je G	B		429	9.2	U.R.S.S.	Terre arable; forêt; prairie	Alluvions fluviales
Jc49-1/3a	Je G	B		125	6.1	Grèce	Terre arable; prairie	Alluvions fluviales
Jc49-1/3a	Je G	B		35	6.5	Yougoslavie	Terre arable; prairie	Alluvions fluviales
Jc49-1/3a	Je G	B		350	6.7	Albanie	Terre arable; prairie	Alluvions fluviales
Jc49-1/3a	Je G	B		358	7.6	Pologne	Terre arable; prairie	Alluvions fluviales
Jc49-1/3a	Je G	B		347	9.2	Bulgarie	Terre arable; forêt; prairie	Alluvions fluviales
Jc49-1/3a	Je G	B	saline	497	6.1-6.7	Grèce	Terre arable	Alluvions fluviales
Jc49-1/3a	Je G	B	saline	93	6.7	Turquie	Terre arable	Alluvions fluviales
Jc57-1/2a	Gh	Sm Hc		83	9.2-8.2	Hongrie	Terre arable; prairie	Alluvions fluviales
Jc57-1/2a	Gh	Sm Hc		1 568	8.2-9.2	Yougoslavie	Terre arable; prairie	Alluvions fluviales
Jc57-1/2a	Gh	Sm Hc		135	9.2	Roumanie	Terre arable; prairie	Alluvions fluviales
Jc57-1/2a	Gh	Sm Hc	sodique	100	9.2-7.6	Tchécoslovaquie	Terre arable; prairie; vergers; forêt	Alluvions fluviales
Jc57-1/2a	Gh	Sm Hc	sodique	173	9.2	Hongrie	Terre arable; prairie; vergers; forêt	Alluvions fluviales
Jc58-2/3a	Zo	Gc	saline	31	6.7	Grèce	Terre arable; inculte	Alluvions fluviales; dépôt tertiaire
Jc59-2/3a	Je	Oe G		61	7.2	Royaume-Uni	Terre arable; horticulture	Alluvions fluvio-marines
Jc59-2/3a	Je	Oe G		632	7.6	Allemagne (Rép. féd.)	Prairie; terre arable	Alluvions marines
Jc59-2/3a	Je	Oe G		423	7.6	Pays-Bas	Terre arable; prairie	Alluvions marines
Jc59-2/3a	Je	Oe G		80	7.2	Belgique	Terre arable; prairie	Alluvions marines
Jc59-2/3a	Je	Oe G		411	7.2-7.5-7.6	France	Terre arable; prairie	Alluvions marines
Jc59-2/3a	Je	Oe G		19	7.6	Danemark	Terre arable; prairie	Alluvions marines
Jc60-3a	L	Kk V We So	sodique	296	6.7	Grèce	Terre arable	Alluvions fluviales; sédiments tertiaires

TABLEAU 3. — ASSOCIATIONS DE SOLS ET INFORMATIONS CORRESPONDANTES (suite)

Symbole	Sols associés	Inclusions	Phase	Superficie (1 000 ha)	Climat	Localisation	Végétation-Utilisation	Lithologie
Jc61-a	Rc	Zg	saline	260	9.2	Roumanie	Pré salin; marécage	Alluvions marines
Je74-2/3a	Hh	Gh Sm V	sodique	336	9.2	Hongrie	Terre arable; prairie; vergers	Alluvions fluviales
Je86-2/3a	Be			40	7.6	Allemagne (Rép. féd.)	Prairie; terre arable	Alluvions fluviales
Je86-2/3a	Be			382	7.6	Pays-Bas	Prairie; terre arable; vergers	Alluvions fluviales et marines
Je86-2/3a	Be		saline	412	6.7	Italie	Prairie	Alluvions marines
Je87-2/3a	G	J		251	7.2	Royaume-Uni	Prairie; terre arable	Alluvions fluvio-marines
Je87-2/3a	G	J		33	7.6	Tchécoslovaquie	Horticulture; terre arable; prairie; forêt	Alluvions fluviales
Je87-2/3a	G	J		399	7.6	Allemagne (Rép. féd.)	Terre arable; prairie; forêt	Alluvions fluviales
Je87-2/3a	G	J		101	7.6	Suisse	Terre arable; horticulture	Alluvions fluviales
Je87-2/3a	G	J		1 266	7.6-9.4	Pologne	Terre arable; prairie; forêt	Alluvions fluviales et marines
Je87-2/3a	G	J		484	7.6	Allemagne (Rép. dém.)	Terre arable; prairie; forêt	Alluvions fluviales et marines
Je87-2/3a	G	J		49	6.1	Portugal	Terre arable (en irrigué)	Alluvions fluviales et marines
Je87-2/3a	G	J		1 271	6.1-6.7-6.5-5.4-6.8-6.2	Espagne	Horticulture; vergers; terre arable (en irrigué)	Alluvions fluviales et marines
Je87-2/3a	G	J		132	7.6-8.2	France	Terre arable; prairie; forêt	Alluvions fluviales
Je87-2/3a	G	J		20 996	9.2-9.7-8.3-7.3-9.3-9.4-10.2-10.1-7.6-7.7-3.7	U.R.S.S.	Forêt; prairie; terre arable	Alluvions fluviales
Je87-2/3a	G	J	saline	1 112	9.7	U.R.S.S.	Terre arable; forêt	Alluvions fluviales
Je88-1a	Od Gh	J Ph		251	7.6	Danemark	Terre arable; prairie; inculte	Sable maritime post-glaciaire
Kh1-2a				696	6.9-9.1	U.R.S.S.	Terre arable; prairie; parcours	Löss
Kh1-2a			sodique	9 875	9.2	U.R.S.S.	Terre arable; prairie; parcours	Löss
Kh1-2a			saline	276	9.7	U.R.S.S.	Terre arable; prairie; parcours	Löss

TABLEAU 3. — ASSOCIATIONS DE SOLS ET INFORMATIONS CORRESPONDANTES (suite)

Symbole	Sols associés	Inclusions	Phase	Superficie (1000 ha)	Climat	Localisation	Végétation-Utilisation	Lithologie
Kh1-2ab			sodique	1 886	9.2	U.R.S.S.	Terre arable; prairie; parcours	Lœss
Kh1-2ab			lithique	2 535	6.6-6.2-6.7-9.2-9.3-6.9	Turquie	parcours; terre arable; forêt; (vergers)	Marne; argile; calcaire; andésite; basalte
Kh1-2ab			lithique	696	6.2-6.7	U.R.S.S.	Parcours; terre arable; forêt; (vergers)	Marne; argile; calcaire; andésite; basalte
Kh31-2a		Sm	sodique	38	9.2	Roumanie	Terre arable; prairie; vergers	Lœss; sédiments limoneux
Kh31-2a		Sm	sodique	17 874	9.2-9.1	U.R.S.S.	Terre arable; prairie; vergers	Lœss; sédiments limoneux
Kh32-2a	Zm		saline	189	9.2	U.R.S.S.	Terre arable; prairie; vergers	Lœss; sédiments limoneux
Kh33-2a	Sm		sodique	1 935	9.2	U.R.S.S.	Terre arable; prairie; vergers	Lœss; sédiments limoneux
Kh34-2a		Zm	saline	2 728	9.2	U.R.S.S.	Terre arable; prairie; vergers	Lœss; sédiments limoneux
Kh35-2ab	Kk			515	9.2	Turquie	Terre arable; parcours	Marne; argile sableuse
Kh35-2ab	Kk			3 053	9.2-9.4	U.R.S.S.	Terre arable; prairie	Lœss
Kk16-2b	Xk Xl	Gc Rc		2 085	6.7	Turquie	Terre arable; parcours	Marne; argile; calcaire
Kk17-2a	Kh	E Rc	saline	381	9.2	Roumanie	Terre arable	Lœss
Kk18-2a	Sm Zm		sodique	4 097	9.2-9.7	U.R.S.S.	Terre arable; parcours	Lœss
Kk19-2/3b	I Rc	Jc Gm		161	9.4-9.2	Turquie	Parcours; forêt; inculte	Argile; marne
Kl6-2a		Sm	sodique	426	9.7	U.R.S.S.	Terre arable; prairie; inculte	Alluvions marines et fluviales
Kl45-2a	S X		saline	114	9.7	U.R.S.S.	Terre arable; prairie; inculte	Alluvions marines et fluviales
Kl45-2a	S X		sodique	5 232	9.7	U.R.S.S.	Terre arable; prairie; inculte	Alluvions marines et fluviales
Kl46-2a	Sg		saline	478	9.2-9.7	U.R.S.S.	Terre arable; prairie; inculte	Alluvions marines et fluviales
Lc46-2/3b	Bc			171	7.5	Yougoslavie	Vignobles; vergers; terre arable	Calcaire; dolomie
Lc46-2/3b	Bc			31	7.6	Autriche	Terre arable; forêt; vignobles	Lœss; sable pléistocène; sédiments tertiaires; grès permien
Lc63-3bc	Bk I	Rc	pierreuse	2 727	6.7-6.3	Turquie	Parcours; terre arable; forêt; (vergers)	Calcaire; argile; marne

TABLEAU 3. — ASSOCIATIONS DE SOLS ET INFORMATIONS CORRESPONDANTES (suite)

Symbole	Sols associés	Inclusions	Phase	Superficie (1000 ha)	Climat	Localisation	Végétation-Utilisation	Lithologie
Lc69-3a	Lk	I		172	6.7	Turquie	Parcours; terre arable; forêt; (vergers)	Calcaire; argile; marne
Lc76-3b	Bc	I		264	6.1	Turquie	Parcours; terre arable; forêt; (vergers)	Calcaire; conglomérat
Lc102-3b	Lo E			456	7.6	Allemagne (Rép. féd.)	Terre arable; forêt; prairie	Calcaire
Lc103-2ab	Lo Re			1 084	9.2	Bulgarie	Terre arable; forêt; prairie	Lœss; argile pléistocène; marne; calcaire; grès calcaire
Lc104-2/3bc	I B			136	6.1	Grèce	Forêt; broussaille; prairie	Calcaire; schiste; flysch; granite; sédiments tertiaires et quaternaires
Lc104-2/3bc	I B		pierreuse	4 269	6.5-6.1-6.7	Grèce	Forêt; broussaille; prairie	Calcaire; schiste; flysch; granite; sédiments tertiaires et quaternaires
Lc104-2/3bc	I B		pierreuse	463	6.1	Portugal	Terre arable; chênaie; olivier; vignobles; amandier	Schiste; argilite; dolérite; grès; calcaire
Lc104-2/3bc	I B		pierreuse	107	7.1-7.6	Espagne	Forêt; prairie; vergers	Grès calcaire; calcaire
Lc104-2/3bc	I B		pierreuse	2 111	7.5-9.2-6.5	Bulgarie	Forêt; prairie; terre arable	Limon caillouteux; schiste; andésite; rhyolite; grès calcaire; calcaire
Lc104-2/3bc	I B		pierreuse	1 524	6.5-6.7-6.1	Albanie	Forêt; broussaille; prairie	Calcaire; schiste; flysch; dépôt tertiaire et quaternaire
Lc104-2/3bc	I B		pierreuse	711	6.7-6.5	Turquie	Forêt; prairie; terre arable	Gneiss; schiste; amphibolite; granite; calcaire; marne; argilite; grès
Lc104-2/3bc	I B		pierreuse	1 372	6.1-6.5-6.7-6.2	Italie	Forêt; olivier	Calcaire triasique, crétacique et cénozoïque
Lc104-2/3bc	I B		pierreuse	24	6.7	Yougoslavie	Forêt; olivier	Calcaire triasique, crétacique et cénozoïque
Lc105-2/3ab		B I E		32	6.1	Malte	Terre arable; vergers; (parcours).	Calcaire
Lc105-2/3ab		B I E		424	6.7	Grèce	Forêt; broussaille; prairie	Flysch; schiste; granite; calcaire
Lc105-2/3ab		B I E		288	6.5-7.5-6.1	France	Terre arable; vignobles	Alluvions anciennes
Lc105-2/3ab		B I E		677	6.5-7.5	Turquie	Forêt; parcours	Schiste argileux

TABLEAU 3. — ASSOCIATIONS DE SOLS ET INFORMATIONS CORRESPONDANTES (suite)

Symbole	Sols associés	Inclusions	Phase	Superficie (1000 ha)	Climat	Localisation	Végétation-Utilisation	Lithologie
Lc105-2/3ab		B I E		701	7.5-9.2	Bulgarie	Forêt; terre arable	Limon argileux; andé-site; schiste; rhyolite; grès calcaire; calcaire
Lc105-2/3ab		B I E	pierreuse	106	9.2	Bulgarie	Forêt; terre arable	Limon argileux; andé-site; schiste; rhyolite; grès calcaire; calcaire
Lc105-2/3ab		B I E	pierreuse	104	6.7	Grèce	Terre arable; prairie; forêt	Sédiments tertiaires argileux et sableux; marne; gneiss; amphibolite; quartzite; marbre
Lc105-2/3ab		B I E	pierreuse	687	6.7	Turquie	Terre arable; prairie; forêt	Sédiments tertiaires argileux et sableux; marne; gneiss; amphibolite; quartzite; marbre
Lc106-2b	Bk		péto-calciq	746	6.7-6.1-6.5	Espagne	Terre arable; olivier; vignobles	Calcaire
Lc107-2/3a	So	Zg V W	sodique	149	9.2	Bulgarie	Forêt; terre arable	Limon argileux; andé-site; schiste; rhyolite; grès calcaire; calcaire
Lc108-2b	Ah	Bd Dd		338	7.6-8.2	Yougoslavie	Prairie; terre arable; forêt	Limon; calcaire
Lc109-2b	Be			736	6.7-6.5	Espagne	Terre arable; olivier; prairie; chênaie	Argilite; diorite; arkose
Lc109-2a	Be			526	7.2-7.3	Royaume-Uni	Terre arable; prairie; forêt	Sédiments éoliens de plateau; argile à silex
Lc110-2a	Lo Ge	E		40	7.2	Royaume-Uni	Terre arable; prairie	Sable fluvio-glaciaire; sable et argile tertiaires
Lc111-2ab		Je	péto-calciq	45	6.1	Italie	Terre arable; vignobles	Sédiments calcaires pléistocènes de terrasse
Lc111-2ab		Je	phréatique	329	9.2	Roumanie	Terre arable; forêt	Lœss
Lf97-2/3bc	Lo Lc	Af	pierreuse	397	6.1	Portugal	Terre arable; chênaie; (horticulture en irrigué)	Argilite; schiste; conglomérat; marne
Lg40-2ab	La	Lo Be De	à fragipan	349	7.6	Tchécoslovaquie	Terre arable; forêt; vergers	Lœss; limon soliflué
Lg40-2ab	La	Lo Be De	à fragipan	36	7.6	Pologne	Terre arable; forêt; vergers	Lœss; limon soliflué
Lg40-2ab	La	Lo Be De	pierreuse	575	6.7-7.5	Italie	Vignobles; terre arable; prairie; forêt	Sédiments fluviaux pléistocènes
Lg41-2/3ab	Lo	B We G		63	7.6	Tchécoslovaquie	Terre arable; vergers; forêt	Lœss; limon soliflué; sédiments calcaires tertiaires

TABLEAU 3. — ASSOCIATIONS DE SOLS ET INFORMATIONS CORRESPONDANTES (suite)

Symbole	Sols associés	Inclusions	Phase	Superficie (1000 ha)	Climat	Localisation	Végétation-Utilisation	Lithologie
Lg41-2/3ab	Lo	B We G		805	7.6	Pologne	Terre arable; forêt	Argile à blocaux
Lg41-2/3ab	Lo	B We G		286	7.6	U.R.S.S.	Terre arable; forêt	Argile à blocaux
Lg41-2/3ab	Lo	B We G		297	6.1	Portugal	Terre arable; chânaie; olivier	Arkose; conglomérat; marne; craie; argilite; gneiss; grès argileux
Lg41-2/3ab	Lo	B We G	à fragipan	17	7.6	Hongrie	Terre arable; vergers; forêt	Læss; limon soliflué; sédiments calcaires tertiaires
Lg41-2/3ab	Lo	B We G	à fragipan	183	7.6	Tchécoslovaquie	Terre arable; vergers; forêt	Læss; limon soliflué; sédiments calcaires tertiaires
Lg41-2/3ab	Lo	B We G	phréatique	4 741	9.1-9.2-7.7	Roumanie	Terre arable; forêt; (vergers)	Læss; sédiments divers
Lg41-2/3ab	Lo	B We G	phréatique	55	9.2	U.R.S.S.	Terre arable; forêt; (vergers)	Læss; sédiments divers
Lg41-2/3ab	Lo	B We G	phréatique	66	9.2	Yougoslavie	Terre arable; forêt; (vergers)	Læss; sédiments divers
Lg42-2b	Bk	Bd Vc		648	8.2	Yougoslavie	Vignobles; terre arable; forêt	Marne; flysch; argile limoneuse
Lg43-2ab	D	Lo B		1 087	8.2	Yougoslavie	Terre arable; forêt; prairie	Limon et argile pléistocènes
Lg43-2ab	D	Lo B		3 015	7.6-9.4	Pologne	Terre arable; prairie	Argile à blocaux
Lg44-2/3ab	Bg	G		246	7.6	Autriche	Terre arable; forêt	Læss
Lg45-2/3b		G Lo B		249	8.2	Hongrie	Terre arable; forêt; prairie	Argile pléistocène; rhyolite
Lg45-2/3b		G Lo B		187	7.6	Autriche	Terre arable; forêt; prairie	Argile pléistocène; rhyolite
Lg45-2/3b		G Lo B	lithique	92	7.6	Belgique	Terre arable; prairie; forêt	Marne; macigno
Lg45-2/3b		G Lo B	lithique	13	7.6	France	Terre arable; prairie; forêt	Marne; macigno
Lg45-2/3b		G Lo B	lithique	109	7.6	Luxembourg	Terre arable; prairie; forêt	Marne; macigno
Lg45-2/3ab		G Lo B	lithique	20	7.6	Allemagne (Rép. féd.)	Terre arable; prairie; forêt	Marne; macigno
Lg46-2ab	Bd Be Lo	I Ph	lithique	27	7.6	Pays-Bas	Prairie; vergers; forêt	Læss; schiste; calcaire
Lg46-2ab	Bd Be Lo	I Ph	lithique	35	7.6	Belgique	Prairie; vergers; forêt	Læss; schiste; calcaire
Lg47-2/3ab	Dd E	Po Wd		434	7.5	France	Terre arable; prairie; forêt; vignobles	Læss; calcaire

TABLEAU 3. — ASSOCIATIONS DE SOLS ET INFORMATIONS CORRESPONDANTES (suite)

Symbole	Sols associés	Inclusions	Phase	Superficie (1000 ha)	Climat	Localisation	Végétation-Utilisation	Lithologie
Lg48-2/3a		B Gd We		342	9.4	Tchécoslovaquie	Forêt; prairie; terre arable	Limon soliflué; limon sableux tertiaire
Lg49-1/2ab	G Pl			169	7.6	Allemagne (Rép. dém.)	Prairie; terre arable; forêt	Argile à blocaux
Lg51-2/3a	Dd	Wd Po		10	7.6	Suisse	Terre arable; prairie; forêt	Lœss; sable et argile caillouteux
Lg51-2/3a	Dd	Wd Po		6 570	7.5-7.6-8.2-7.2-9.2	France	Terre arable; prairie; forêt	Lœss; sable et argile caillouteux
Lg52-2a	Gm			198	9.1-9.2	U.R.S.S.	Terre arable; prairie	Sédiments fluvio-glaciaires
Lg53-2ab	Wd	Be Lo		440	7.6-7.5	France	Terre arable; prairie; forêt	Lœss; calcaire; marne
Lg54-1a	Pl Po			4 260	7.6-7.7-7.3-9.2	U.R.S.S.	Prairie; terre arable; forêt	Sable fluvio-glaciaire
Lg54-1a	Pl Po			93	7.6	Pologne	Prairie; terre arable; forêt	Sable fluvio-glaciaire
Lg55-1a	Pl Pg	Od		11 198	7.6	U.R.S.S.	Prairie; terre arable; forêt	Sable fluvio-glaciaire
Lg55-1a	Pl Pg	Od		33	7.6	Pologne	Prairie; terre arable; forêt	Sable fluvio-glaciaire
Lo64-3c	Be I		lithique/ pierreuse	1 793	6.7-6.6	Turquie	Terre arable; parcours; forêt	Andésite; basalte
Lo69-2ab	Be	Lg G O E		223	8.2-9.2	Yougoslavie	Vignobles; prairie; forêt; terre arable	Sédiments tertiaires; dépôt fluvio-glaciaire
Lo69-2ab	Be	Lg G O E		1 176	7.6-9.4	Pologne	Terre arable; prairie; forêt	Argile à blocaux
Lo69-2ab	Be	Lg G O E		149	7.6	Autriche	Prairie; terre arable; forêt	Argile à blocaux; moraine
Lo69-2ab	Be	Lg G O E		33	7.6-9.4	Tchécoslovaquie	Prairie; terre arable; forêt	Argile à blocaux; moraine
Lo69-2ab	Be	Lg G O E		3 935	7.6-7.2-7.5	France	Terre arable	Lœss; calcaire
Lo69-2ab	Be	Lg G O E		1 022	7.6	Danemark	Terre arable; forêt	Argile à blocaux
Lo69-2ab	Be	Lg G O E		800	7.6	Suisse	Terre arable; horticulture; forêt	Moraine; grès tertiaire; gravier de terrasse; sable et limon éoliens
Lo69-2ab	Be	Lg G O E		795	7.6	Allemagne (Rép. féd.)	Terre arable; prairie; forêt	Argile à blocaux; moraine; calcaire
Lo69-2ab	Be	Lg G O E	pierreuse	69	7.6	Autriche	Terre arable; prairie; forêt	Argile à blocaux; moraine; calcaire

TABLEAU 3. — ASSOCIATIONS DE SOLS ET INFORMATIONS CORRESPONDANTES (suite)

Symbole	Sols associés	Inclusions	Phase	Superficie (1 000 ha)	Climat	Localisation	Végétation-Utilisation	Lithologie
Lo69-2ab	Be	Lg G O E	pierreuse	731	7.6	Allemagne (Rép. féd.)	Terre arable; prairie; forêt	Argile à blocaux; moraine calcaire
Lo71-3ab	Be	Je		1 628	6.7-7.5-6.1	Italie	Terre arable	Terrasse et moraine pléistocènes
Lo72-2b	Bd	Lg Po		3 878	7.5-7.6-7.2	France	Prairie; terre arable; inculte	Roche cristalline et métamorphique; limon résiduel
Lo73-2ab	Lg	Dd Be		1 676	7.5-7.2-7.6	France	Terre arable; prairie	Lœss; sable et argile caillouteux; argile résiduelle
Lo73-2ab	Lg	Dd Be		2 102	7.2	Irlande	Terre arable; prairie; forêt	Calcaire; moraine
Lo73-2ab	Lg	Dd Be		10	7.6	Suisse	Terre arable; prairie; forêt	Lœss; sédiments limoneux
Lo73-2ab	Lg	Dd Be		128	7.6	Autriche	Terre arable; prairie; forêt	Lœss; sédiments limoneux
Lo73-2ab	Lg	Dd Be		1 032	7.2	Royaume-Uni	Terre arable; prairie; forêt	Roche sédimentaire; marne; moraine; gravier (terrasse, plateau)
Lo73-2ab	Lg	Dd Be		2 237	7.6	Allemagne (Rép. féd.)	Terre arable; prairie; forêt	Lœss; sédiments limoneux
Lo73-2ab	Lg	Dd Be		191	7.6	Belgique	Terre arable; prairie; forêt	Lœss; sable et argile tertiaires
Lo73-2ab	Lg	Dd Be		2 406	7.6	Allemagne (Rép. dém.)	Terre arable; prairie	Lœss (sud); argile à blocaux (nord)
Lo74-2a	Hi	Re		255	7.6-8.2	France	Terre arable	Lœss
Lo74-2a	Hi	Re		14	7.6	Suisse	Terre arable	Lœss
Lo74-2a	Hi	Re		864	7.6	Allemagne (Rép. féd.)	Terre arable	Lœss
Lo75-2ab	R Be	Lg E		368	7.6	Autriche	Terre arable; (forêt)	Lœss; gravier; calcaire
Lo75-2ab	R Be	Lg E		1 363	7.6	Allemagne (Rép. féd.)	Terre arable; prairie	Lœss
Lo75-2ab	R Be	Lg E		242	7.6	Belgique	Terre arable; prairie; vergers	Lœss; sable et argile tertiaires
Lo75-2ab	R Be	Lg E		286	7.6	Allemagne (Rép. dém.)	Terre arable; prairie	Argile à blocaux
Lo75-2ab	R Be	Lg E		34	7.6	Pays-Bas	Terre arable; prairie; vergers	Lœss
Lo75-2ab	R Be	Lg E		159	9.2	Bulgarie	Terre arable; forêt	Lœss
Lo76-2/3b	Bc	R Lc G		991	8.2-9.2-7.6	Hongrie	Terre arable; forêt; prairie	Lœss; limon et argile tertiaires; granite; tuf andésitique

TABLEAU 3. — ASSOCIATIONS DE SOLS ET INFORMATIONS CORRESPONDANTES (suite)

Symbole	Sols associés	Inclusions	Phase	Superficie (1000 ha)	Climat	Localisation	Végétation-Utilisation	Lithologie
Lo76-2/3b	Bc	R Lc G		83	7.6	Tchécoslovaquie	Terre arable; forêt; prairie	Lœss; limon et argile tertiaires; granite; tuf andésitique
Lo77-2bc	W	I E Be	pierreuse	761	7.5-9.2	Bulgarie	Forêt; prairie	Limon caillouteux; argile pléistocène; granite; grès; andésite
Lo78-1/2a	Lg	Dg G		114	7.6	Allemagne (Rép. dém.)	Terre arable; prairie	Lœss
Lo78-1/2a	Lg	Dg G		104	7.6	U.R.S.S.	Terre arable; forêt; prairie	Argile à blocaux; sable pléistocène
Lo78-1/2a	Lg	Dg G		2 353	7.6-9.4	Pologne	Terre arable; forêt; prairie	Argile à blocaux; sable pléistocène
Lo79-2a	Pl	De		176	9.4	Pologne	Terre arable; forêt	Limons divers
Lo80-2b	Lg	B		272	9.2-8.2	Yougoslavie	Terre arable; prairie; forêt	Limon; schiste
Lo80-2b	Lg	B		343	9.2	Roumanie	Forêt; terre arable; vergers	Lœss; sédiments divers
Lo80-2b	Lg	B	lithique	33	7.6	France	Terre arable; prairie; forêt	Lœss; calcaire; psammite
Lo80-2b	Lg	B	lithique	156	7.6	Belgique	Terre arable; prairie; forêt	Lœss; calcaire; psammite
Lo81-1a	Pl	Qc		457	7.6	Pologne	Terre arable; forêt	Sable pléistocène
Lo82-1a	Oe	Je		232	7.2	Irlande	Terre arable; prairie; forêt	Calcaire; moraine
Lo83-2bc	Be I	Lc		56	6.7	Grèce	Forêt	Flysch
Lo83-2bc	Be I	Lc		10	6.7	Albanie	Forêt	Flysch
Lo83-2bc	Be I	Lc	lithique	20	6.1	Espagne	Terre arable; châtaie; olivier; amandier; vignobles; (forêt)	Argilite; quartzodiorite; granite; schiste; porphyre; gneiss; conglomérat
Lo83-2bc	Be I	Lc	lithique	592	6.1	Portugal	Terre arable; châtaie; olivier; amandier; vignobles; (forêt)	Argilite; quartzodiorite; granite; schiste; porphyre; gneiss; conglomérat
Lo84-2b	Ph	Be Dd Q		191	7.6	Belgique	Terre arable; prairie; forêt	Lœss; sable et argile tertiaires
Lo84-2b	Ph	Be Dd Q		17	7.6	France	Terre arable; prairie; forêt	Lœss; sable et argile tertiaires
Lo85-2b	Vc	I Bd		237	6.7-6.5	Turquie	Terre arable; prairie	Conglomérat; grès; marne; argilite

TABLEAU 3. — ASSOCIATIONS DE SOLS ET INFORMATIONS CORRESPONDANTES (suite)

Symbole	Sols associés	Inclusions	Phase	Superficie (1 000 ha)	Climat	Localisation	Végétation-Utilisation	Lithologie
Lo86-1/2a	Po Lg Gh			196	7.6	Pays-Bas	Terre arable; prairie; forêt	Alluvions fluviales pléistocènes; sable éolien et fluvio-glaciaire pléistocène; alluvions fluviales grossières préglaciaires
Lo86-1/2a	Po Lg Gh			499	7.6	Allemagne (Rép. féd.)	Terre arable; prairie; forêt	Alluvions fluviales pléistocènes; sable éolien et fluvio-glaciaire pléistocène; alluvions fluviales grossières préglaciaires
Lo87-3b	Bh E			490	7.6	France	Forêt; prairie	Calcaire
Lo88-2/3b	Bh	Be		387	7.6	France	Forêt; prairie; terre arable	Calcaire; dépôt glaciaire; argile résiduelle
Lo88-2/3b	Bh	Be		35	7.6	Suisse	Forêt; prairie; terre arable	Calcaire; dépôt glaciaire; argile résiduelle
Lo89-2a	Mo			26 052	7.3-8.3-9.3-7.7-7.6-9.2-9.4	U.R.S.S.	Terre arable; prairie; forêt	Moraine; limon; lèss
Lo90-2ab	E Be			755	7.5	France	Terre arable	Lèss; calcaire
Lo91-2bc	Ao I	Be H	lithique/ pierreuse	3 596	6.7-6.5-6.1	Turquie	Forêt; parcours	Andésite; granite; schiste
Lo92-2b	Rc	Be Bv		1 063	9.4-7.6	Tchécoslovaquie	Terre arable; (forêt)	Lèss
Lv7-3ab	Lk	I Bk So	lithique	34	6.1	Chypre	Terre arable	Sédiments divers, surtout calcaires
Lv8-2ab	Be	Re Wd		1 140	6.5-6.7	Espagne	Terre arable; vignobles; olivier	Arkose
Mo1-2ab				5 993	7.3-8.3-9.3-7.7-7.6-9.2	U.R.S.S.	Terre arable; prairie; forêt	Moraine; lèss
Od22-a		Pg Gd		277	7.6	Pays-Bas	Terre arable; prairie; (inculte)	Tourbe; sable éolien pléistocène
Od22-a		Pg Gd		313	7.6	Allemagne (Rép. féd.)	Prairie; terre arable; inculte	Tourbe; sable éolien pléistocène
Od22-a		Pg Gd		276	7.3	Royaume-Uni	Prairie; forêt	Tourbe
Od22-a		Pg Gd		41	9.2	Roumanie	Marécage; prairie; forêt	Tourbe
Od22-a		Pg Gd		6 406	10.1-8.3-7.7-7.6-9.2-10.2-7.5	U.R.S.S.	Marécage; prairie; forêt	Tourbe
Od22-a		Pg Gd		455	9.7	U.R.S.S.	Terre arable; prairie; forêt	Tourbe
Od23-a	Oe Po			2 468	10.1	U.R.S.S.	Parcours; marécage; forêt	Tourbe

TABLEAU 3. — ASSOCIATIONS DE SOLS ET INFORMATIONS CORRESPONDANTES (suite)

Symbole	Sols associés	Inclusions	Phase	Superficie (1000 ha)	Climat	Localisation	Végétation-Utilisation	Lithologie
Od23-a	Oe Po			6 735	10.1-7.7	Finlande	Marécage; parcours; forêt	Tourbe
Od24-a		Oe P		340	10.1	Finlande	Marécage; parcours; forêt	Tourbe
Od24-a		Oe P		191	7.3	Islande	Parcours; toundra	Tourbe
Od24-a		Oe P		1 876	10.2-10.1	U.R.S.S.	Parcours; toundra	Tourbe
Od25-a	Oe Gm			122	7.2	Royaume-Uni	Terre arable; horticulture; prairie	Tourbe
Od26-a	Gd Pp			306	7.3-7.2	Royaume-Uni	Prairie; forêt	Tourbe; schiste; argilite; grauwacke
Od27-a	Pp I	Gd		2 293	7.3	Royaume-Uni	Prairie; forêt	Tourbe; schiste; argilite; grauwacke
Oe13-a	Od			66	8.2	France	Prairie; horticulture	Tourbe
Oe13-a	Od			239	7.6	Allemagne (Rép. féd.)	Prairie; terre arable	Tourbe
Oe13-a	Od			254	7.6	Allemagne (Rép. dém.)	Prairie; terre arable	Tourbe
Oe14-a	Ge	P		471	7.6	Pologne	Prairie; terre arable	Tourbe
Oe14-a	Ge	P		203	7.6	Pays-Bas	Prairie; (horticulture)	Tourbe; alluvions marines et fluviatiles récentes; sable éolien pléistocène
Oe15-a		Lo Ge Be		123	7.2	Irlande	Terre arable; horticulture	Tourbe; calcaire; moraine
Ox7-a	Od			8 226	10.2-10.1	U.R.S.S.	Toundra	Tourbe
Pg5-2c	Gh	I	pierreuse	52	7.7	Autriche	Forêt; parcours	Molasse
Pg5-2c	Gh	I	pierreuse	108	7.7	Suisse	Forêt; prairie	Conglomérat; argile; schiste
Pg6-2a	Gh Od			8 558	10.1	U.R.S.S.	Parcours; (forêt; prairie)	Moraine; sédiments fluvio-glaciaires
Pg7-2a	Gh	Od		9 560	10.1-10.2	U.R.S.S.	Forêt; (parcours; prairie)	Moraine; sédiments fluvio-glaciaires
Pg8-2a	Gh			3 411	10.1	U.R.S.S.	Forêt; (parcours; terre arable)	Moraine; sédiments fluvio-glaciaires
Pg9-1/2a	Po Od	Gh		13 536	10.1-10.2	U.R.S.S.	Forêt; parcours; (terre arable)	Moraine; sédiments fluvio-glaciaires
Ph14-1/2c	Bd I	U E	pierreuse	76	7.6	Tchécoslovaquie	Forêt; prairie; inculte	Roche ignée
Ph15-1a	Pg	G Q O		3	7.6	Allemagne (Rép. dém.)	Terre arable; prairie; forêt; (lande)	Sable éolien pléistocène

TABLEAU 3. — ASSOCIATIONS DE SOLS ET INFORMATIONS CORRESPONDANTES (suite)

Symbole	Sols associés	Inclusions	Phase	Superficie (1000 ha)	Climat	Localisation	Végétation-Utilisation	Lithologie
Ph15-1a	Pg	G Q O		1 133	7.6	Pays-Bas	Prairie; terre arable; forêt; (lande)	Sable éolien pléistocène
Ph15-1a	Pg	G Q O		236	7.6	Belgique	Prairie; terre arable; forêt; (lande)	Sable éolien pléistocène
Ph15-1a	Pg	G Q O		443	7.6	Danemark	Terre arable; forêt; (lande)	Sable fluvio-glaciaire
Ph15-1a	Pg	G Q O		2 161	7.6	Allemagne (Rép. féd.)	Terre arable; prairie; forêt; (lande)	Sable éolien pléistocène
Ph16-1a		Dd Lo		971	7.6	Allemagne (Rép. féd.)	Forêt; terre arable; (lande)	Sable éolien pléistocène
Ph16-1a		Dd Lo		10	7.6	Allemagne (Rép. dém.)	Forêt; terre arable; (lande)	Sable éolien pléistocène
Ph17-1a	Q	Gd		216	7.6-7.2	Belgique	Terre arable; prairie; forêt	Sable éolien pléistocène
Ph18-1ab		Rd Gd		14	7.6	Pays-Bas	Forêt; lande; terre arable; prairie	Sable graveleux de terrasse pléistocène
Ph19-1ab	Po Pg	Od		1 093	7.5	France	Forêt; lande	Sable éolien; grès
Ph19-1ab	Po Pg	Od		183	7.6	Pays-Bas	Forêt; lande	Sable éolien et fluvio-glaciaire pléistocène; alluvions fluviales préglaciaires
Pl5-1ab	Po	Qc D		397	7.6	Allemagne (Rép. dém.)	Forêt; terre arable	Sable fluvio-glaciaire
Pl5-1ab	Po	Qc D		9 513	7.6-9.4	Pologne	Forêt; terre arable	Sable fluvio-glaciaire
Pl5-1ab	Po	Qc D		605	7.6	U.R.S.S.	Forêt; terre arable	Sable fluvio-glaciaire
Pl6-1ab	Lo Qc	D G		152	7.6	Pologne	Forêt; terre arable	Sable fluvio-glaciaire; sable à galets
Pl7-1bc	Po Bh	I O	pierreuse	1 146	7.7	Roumanie	Forêt; prairie	Roche éruptive et métamorphique; conglomérat; grès; schiste
Pl7-1bc	Po Bh	I O	pierreuse	62	7.7	U.R.S.S.	Forêt; prairie	Roche éruptive et métamorphique; conglomérat; grès; schiste
Pl8-1/2bc	U D	Po Od		166	10.1-7.6	France	Prairie; forêt; inculte	Roche cristalline et métamorphique
Po2-1ab	Od		pierreuse	12	10.1	Norvège	Forêt; prairie; terre arable	Moraine; esker; tourbe
Po2-1ab	Od		pierreuse	3 902	10.1	Suède	Forêt; prairie; terre arable	Moraine; esker; tourbe

TABLEAU 3. — ASSOCIATIONS DE SOLS ET INFORMATIONS CORRESPONDANTES (suite)

Symbole	Sols associés	Inclusions	Phase	Superficie (1000 ha)	Climat	Localisation	Végétation-Utilisation	Lithologie
Po2-1ab	Od		pierreuse	78	10.1	Finlande	Forêt; prairie; terre arable	Moraine; esker; tourbe
Po2-1b	Od			1 784	7.3-10.2	Islande	Parcours	Basalte
Po2-1b	Od		pierreuse	3 124	10.1-7.7	Suède	Forêt; prairie; terre arable (dans le sud)	Moraine; esker; tourbe
Po28-1bc	Bd I			281	7.6-6.5	Italie	Forêt; prairie	Roche acide éruptive et métamorphique; grès
Po28-1bc	Bd I		pierreuse	202	7.6-10.5	Suisse	Forêt; parcours; broussaille	Roche acide éruptive et métamorphique; grès
Po28-1bc	Bd I		pierreuse	924	10.5-7.7-7.6	Autriche	Forêt; parcours	Roche acide
Po28-1bc	Bd I		pierreuse	1 448	7.6-10.5	Italie	Forêt; prairie	Roche acide éruptive et métamorphique; grès
Po29-1b	Be	B Pg		420	6.1-6.2	Portugal	Terre arable; forêt; chênaie	Sable; grès
Po29-1b	Be	B Pg	pierreuse	991	6.1-6.2	Portugal	Terre arable; forêt; chênaie	Sable; grès
Po30-1ab	Pg	Q G Od		106	7.6-9.4	Tchécoslovaquie	Forêt; (terre arable)	Sable; grès
Po30-1ab	Pg	Q G Od		1 799	7.6-9.4	Pologne	Forêt; terre arable; prairie	Sable fluvio-glaciaire; sable dunaire
Po30-1ab	Pg	Q G Od		32	7.6	Allemagne (Rép. dém.)	Forêt; terre arable; prairie	Sable fluvio-glaciaire; sable dunaire
Po30-1ab	Pg	Q G Od		1 322	7.3-7.2	Royaume-Uni	Forêt; prairie; terre arable	Grès; sable glaciaire; moraine
Po30-1ab	Pg	Q G Od		38	7.6	Belgique	Terre arable; prairie; forêt	Sable éolien pléistocène; sable glauconifère tertiaire
Po30-1ab	Pg	Q G Od		686	7.5-7.2	France	Forêt; prairie; marécage	Sable et argile caillouteux tertiaires; roche siliceuse
Po31-1b	U	Bd	pierreuse	5 825	10.1-7.7-7.3	Norvège	Inculte; forêt; (terre arable)	Moraine
Po31-1b	U	Bd	pierreuse	52	7.6	Allemagne (Rép. dém.)	Forêt	Grès; quartzite; roche sédimentaire acide
Po31-1b	U	Bd	pierreuse	156	7.6	France	Forêt	Grès; roche cristalline
Po32-1/2ab	Od	Ph I		4 777	7.7-10.1	Finlande	Forêt; marécage; (terre arable)	Argile à blocs; tourbe
Po32-1/2ab	Od	Ph I		13 588	10.1-10.2	U.R.S.S.	Forêt; toundra; parcours	Argile à blocs; tourbe

TABLEAU 3. — ASSOCIATIONS DE SOLS ET INFORMATIONS CORRESPONDANTES (suite)

Symbole	Sols associés	Inclusions	Phase	Superficie (1000 ha)	Climat	Localisation	Végétation-Utilisation	Lithologie
Po32-1/2ab	Od	Ph I	pierreuse	13 966	10.1-7.7	Suède	Forêt; prairie; terre arable	Moraine; esker; sédiments postglaciaires; tourbe
Po32-1/2ab	Od	Ph I	pierreuse	8 960	10.2-10.1	Norvège	Inculte; forêt; (terre arable)	Moraine; tourbe
Po32-1/2ab	Od	Ph I	pierreuse	6 720	10.1	Finlande	Forêt; marécage; (terre arable)	Argile à blocs; tourbe
Po32-1/2ab	Od	Ph I	pierreuse	6 714	10.1-10.2	U.R.S.S.	Forêt; marécage; (terre arable)	Argile à blocs; tourbe
Po33-1/2ab	Bd	O G		930	7.7	Suède	Forêt; prairie; terre arable	Moraine; sédiments postglaciaires
Po33-1/2ab	Bd	O G		43	7.6-7.7	Norvège	Forêt; prairie; terre arable	Moraine; sédiments postglaciaires
Po33-1/2ab	Bd	O G		7 998	7.7	Finlande	Forêt; marécage; terre arable	Argile à blocs
Po33-1/2ab	Bd	O G		5 407	7.7-8.3	U.R.S.S.	Forêt; inculte; (terre arable; prairie)	Argile à blocs
Po34-1/2ab	Od Oe	Bd		3 755	7.7-10.1	Finlande	Forêt; marécage; terre arable	Argile à blocs
Po34-1/2ab	Od Oe	Bd		1 463	7.7-10.1	U.R.S.S.	Forêt; marécage; (terre arable; prairie)	Argile à blocs
Po35-1b	I Bd	O U B	pierreuse	9 447	10.1-7.3-7.6-7.7	Norvège	Inculte; forêt; (terre arable)	Moraine; tourbe
Po36-1ab	Ph Od I	U	pierreuse	936	10.1	Norvège	Inculte; forêt; (terre arable)	Moraine; tourbe
Po37-1ab	Od B		pierreuse	3 710	7.7-7.6	Suède	Forêt; prairie; terre arable	Moraine; esker; sédiments postglaciaires; tourbe
Po38-1a	Od	B	pierreuse	1 437	10.1-7.6	Suède	Forêt; prairie; terre arable	Moraine; esker; sédiments postglaciaires; tourbe
Po39-1ab	Be Bd	Od		1 580	7.7	Suède	Forêt; prairie; terre arable	Moraine; sédiments postglaciaires
Po39-1ab	Be Bd	Od		1 242	7.6	Danemark	Terre arable; forêt	Moraine; (sable)
Po39-1ab	Be Bd	Od	pierreuse	2 279	7.7-7.6	Suède	Forêt; prairie; terre arable	Moraine; sédiments postglaciaires
Po40-1ab	I B	O	lithique	467	7.6	Norvège	Forêt; terre arable; prairie; (inculte)	Moraine

TABLEAU 3. — ASSOCIATIONS DE SOLS ET INFORMATIONS CORRESPONDANTES (suite)

Symbole	Sols associés	Inclusions	Phase	Superficie (1000 ha)	Climat	Localisation	Végétation-Utilisation	Lithologie
Po40-1ab	I B	O	lithique	492	7.6	Suède	Forêt; prairie; terre arable	Moraine; sédiments postglaciaires
Po42-1a	La	Od		7 329	8.3-10.1	U.R.S.S.	Forêt; (terre arable; parcours)	Sédiments fluvio-glaciaires
Po42-2ab	La	Od		2 400	8.3	U.R.S.S.	Forêt; (terre arable; parcours)	Sédiments fluvio-glaciaires
Po43-1a	Pg	Od		10 974	10.1	U.R.S.S.	Forêt; inculte; parcours	Sédiments fluvio-glaciaires
Po44-1/2ab	Rx Ox			2 972	10.2	U.R.S.S.	Toundra	Sédiments fluvio-glaciaires
Po45-1ab	Ox	Od		4 812	10.2-10.1	U.R.S.S.	Toundra	Moraine
Pp3-1b	Od	Bd Gh		591	7.3-7.2	Royaume-Uni	Prairie; forêt; terre arable	Grauwacke; argilite; ardoise; moraine; tourbe
Pp4-1b	Od	Gd I		1 359	7.3-7.2	Royaume-Uni	Prairie; forêt; terre arable	Roche métamorphique; granite; grès; moraine; tourbe
Pp4-1b	Od	Gd I		931	7.3-7.2	Irlande	Prairie	Granite; grès; tourbe
Pp5-2b	U Bd	Be	lithique	150	7.3-7.2	Royaume-Uni	Prairie; forêt	Argilite; grès; moraine
Qc61-1a	Bd	Hg Po		223	9.4	Tchécoslovaquie	Forêt; terre arable	Sable pléistocène; sable à gravier de terrasse
Qc62-1a	Ql	P		775	7.6-9.4	Pologne	Forêt; terre arable	Sable à galets
Qc62-1a	Ql	P		465	6.5-6.1-6.7	Espagne	Forêt; eucalyptus; vignobles	Sable
Qc63-1a	Ql Be	E Po		664	7.2	Royaume-Uni	Terre arable; horticulture	Sable calcaire éolien; sable; grès; calcaire
Ql27-1ab	Qc	Gh Re Hh Be		409	8.2-9.2	Hongrie	Vergers; vignobles; terre arable; prairie; forêt	Sable pléistocène
Ql28-1b		Lo Ph I	lithique	35	7.6	Belgique	Forêt; terre arable; prairie	Grès
Ql28-1b		Lo Ph I	lithique	44	7.6	Luxembourg	Forêt; terre arable; prairie	Grès
Rc33-3bc	I Yk	Zo	pierreuse	26	6.9	U.R.S.S.	Parcours; terre arable	
Rc47-1b		Re Rd		29	7.2	Belgique	Inculte; broussaille; (horticulture)	Sable dunaire récent
Rc47-1b		Re Rd		78	7.6	Pays-Bas	Broussaille; forêt	Sable dunaire récent
Rc47-1b		Re Rd		189	7.5-7.2	France	Forêt; vignobles; horticulture	Sable dunaire récent
Rc47-1b		Re Rd		207	7.6	Danemark	Forêt; inculte	Sable dunaire récent

TABLEAU 3. — ASSOCIATIONS DE SOLS ET INFORMATIONS CORRESPONDANTES (suite)

Symbole	Sols associés	Inclusions	Phase	Superficie (1000 ha)	Climat	Localisation	Végétation-Utilisation	Lithologie
Rc48-1ab	G Re	Ql		301	9.2	Hongrie	Prairie; forêt; terre arable; vergers	Sable
Rc48-1ab	G Re	Ql		135	9.2	Roumanie	Prairie; forêt; terre arable; vergers	Sable
Rc49-2ab	Lc Lv	E B V		667	6.7-6.1	Grèce	Terre arable; prairie; broussaille	Alluvions quaternaires; dépôt tertiaire
Rc52-2/3bc	B	L		14	6.7	Albanie	Prairie; broussaille; forêt	Alluvions quaternaires; dépôt tertiaire; calcaire
Rc52-2/3bc	B	L		511	6.7-6.1-6.5	Grèce	Prairie; broussaille; forêt	Alluvions quaternaires; dépôt tertiaire; calcaire
Rc52-2/3bc	B	L	sodique	572	6.7	Yougoslavie	Vignobles; vergers; prairie; forêt	Flysch; grès; calcaire; marne
Rc52-2/3bc	B	L	pierreuse	320	6.7	Grèce	Vignobles; vergers; prairie; forêt	Flysch; grès; calcaire; marne
Rc52-2/3bc	B	L	pierreuse	361	6.5-6.7	Albanie	Vignobles; vergers; prairie; forêt	Flysch; grès; calcaire; marne
Re84-1ab	Po	Be Lg Pg Gd		159	6.2-6.1	Portugal	Forêt; terre arable; (prairie; chèneaie)	Sable dunaire; grès; sable
Re85-2b	Be	Lo		499	6.5-6.2-6.7-6.1	Italie	Vignobles; olivier; terre arable	Sable marin pliocène et pléistocène
Re86-2/3b	Be Vc	Je		2 373	6.7-6.5-6.1-6.2	Italie	Terre arable; prairie	Argile marine pliocène et marne miocène
Re87-1bc	T			172	6.7	Turquie	Terre arable; parcours	Tuf andésitique
Rx5-1/2a	Gx Ox			13 783	10.2-10.1	U.R.S.S.	Toundra	Moraine
Sm15-3a	So	Vp Zo Hh		506	9.2	Hongrie	Terre arable; prairie	Alluvions; lœss
Sm15-3a	So	Vp Zo Hh		90	9.2	Roumanie	Terre arable; prairie	Alluvions; lœss
So3-2/3a	Kl			166	9.7	U.R.S.S.	Parcours; (terre arable)	Alluvions marines
So16-2/3a				2 045	9.7-9.2	U.R.S.S.	Parcours; (terre arable)	Alluvions marines
So30-2/3a	Sm XI			3 125	9.7-9.2	U.R.S.S.	Parcours; (terre arable)	Alluvions marines et fluviales
So31-2/3a	XI			1 584	9.7-9.2	U.R.S.S.	Parcours; (terre arable)	Alluvions marines et fluviales
So32-2/3a	Sm			390	9.2	U.R.S.S.	Terre arable; prairie; (parcours)	Alluvions fluviales
Th20-2bc	To	Bd Po I	pierreuse	438	7.7-7.6	Roumanie	Forêt; prairie	Roche volcanique
Tm25-2bc	Lc T	I	lithique	1 153	6.5-6.7-6.1-6.2	Italie	Terre arable; horticulture; vignobles; prairie; forêt	Roche pyroclastique et effusive

TABLEAU 3. — ASSOCIATIONS DE SOLS ET INFORMATIONS CORRESPONDANTES (suite)

Symbole	Sols associés	Inclusions	Phase	Superficie (1000 ha)	Climat	Localisation	Végétation-Utilisation	Lithologie
To3-2/3c	Be Lc	I		101	6.1-6.7	Grèce	Forêt; prairie; broussaille	Roche volcanique
Tv33-1ab	Re			2 158	10.2	Islande	Parcours; inculte	Basalte; andésite
Tv39-2b	I	Th Vc	lithique	208	6.7-6.1-6.5	Italie	Prairie; forêt	Coulée de lave
U3-2c	Bd	Rd Po	pierreuse	488	8.2-9.2-6.7-6.5	Yougoslavie	Forêt; prairie	Grès; granite; péridotite; schiste; roche éruptive et métamorphique
U3-2c	Bd	Rd Po	pierreuse	71	6.5	Albanie	Forêt; prairie	Grès; granite; péridotite; schiste; roche éruptive et métamorphique
U4-2bc	Bh I		pierreuse	2 086	6.6-6.5-7.2-7.1	Espagne	Forêt; prairie	Argilite; grès; granite
U4-2bc	Bh I		pierreuse	129	6.5	Portugal	Forêt; prairie; terre arable	Argilite; quartzite; granite; grauwacke
U5-1bc	P I	Od	pierreuse	276	7.3	Royaume-Uni	Inculte	Roche sédimentaire métamorphique et ignée; grès
Vc1-3a				137	6.7	Turquie	Terre arable; parcours	Basalte
Vc14-3a	Re			468	6.1	Espagne	Terre arable	Marne
Vc47-3b	Bk Bv	I Lc	pierreuse	34	6.7	Turquie	Terre arable; parcours	Basalte
Vc50-3ab	Xk			24	6.7	Turquie	Terre arable; parcours	Basalte
Vc56-3a	Bk Gm	Jc Zg		1 288	6.1-6.7-6.3	Turquie	Terre arable; vergers; horticulture	Alluvions
Vc58-3ab	I So Zg	Bk		103	6.1	Chypre	Terre arable; vergers; parcours	Calcaire; marne; tuf; argilite; grès
Vc60-3a	Vp	Bc Lc		42	6.7	Grèce	Terre arable; prairie	Alluvions quaternaires; dépôt tertiaire
Vc60-3a	Vp	Bc Lc		83	6.1	Portugal	Terre arable; olivier	Marne; craie; diorite; gabbro
Vc62-3a	Lc	Jc E		127	6.7	Turquie	Terre arable; (parcours)	Argile tertiaire
Vp68-3a		R L B We		277	6.1	Espagne	Terre arable	Marne
Vp68-3a		R L B We		56	6.7	Grèce	Terre arable	Alluvions quaternaires; sédiments tertiaires
Vp68-3a		R L B We		1 024	9.2	Bulgarie	Terre arable; forêt	Argile plio-pléistocène
Vp68-3a		R L B We		700	9.2	Yougoslavie	Prairie; forêt; terre arable; vergers	Alluvions; argile; marne; andésite
Vp68-3a		R L B We		273	9.2	Roumanie	Terre arable	Argile

TABLEAU 3. — ASSOCIATIONS DE SOLS ET INFORMATIONS CORRESPONDANTES (suite)

Symbole	Sols associés	Inclusions	Phase	Superficie (1000 ha)	Climat	Localisation	Végétation-Utilisation	Lithologie
Vp69-3a	Sm	So W	sodique	312	9.2	Hongrie	Terre arable; prairie	Alluvions
Vp69-3a	Sm	So W	sodique	45	9.2	Roumanie	Terre arable; prairie	Alluvions
Vp70-3a	We	Bv Je Lg		423	6.7	Italie	Terre arable; horticulture; vignobles	Argile holocène et pléistocène; marne miocène
Vp72-3a	Vc Jc			440	6.7	Turquie	Terre arable; prairie	Sédiments argileux et sableux; marne
Wd4-2ab		Lg Lo		523	8.2-9.2-7.6	Yougoslavie	Terre arable; prairie; forêt	Limon et argile plio-pléistocènes
Wd4-2ab		Lg Lo		14	7.6	Autriche	Terre arable; prairie; forêt	Limon et argile plio-pléistocènes
Wd5-1a	Gd			786	6.7-6.1	Espagne	Terre arable; vignobles; chânaie (en irrigué)	Sable graveleux
We21-2ab	Lg Lo	Re		69	9.2	Roumanie	Forêt; prairie; terre arable	Argile; limon
We21-2ab	Lg Lo	Re		111	9.2	U.R.S.S.	Forêt; prairie; terre arable	Argile; limon
We21-2ab	Lg Lo	Re	à fragipan	374	9.2	Roumanie	Forêt; prairie; terre arable	Argile; limon
Xh2-1a				1 106	9.7	U.R.S.S.	Parcours	Alluvions marines et fluviales
Xh2-2a				2 214	9.7-6.9-3.7	U.R.S.S.	Parcours	Alluvions marines et fluviales
Xh31-3a	Gc Rc	Zo		268	6.7	Turquie	Parcours; terre arable; (vergers)	Alluvions fluviales
Xh31-3a	Gc Rc	Zo		719	6.9	U.R.S.S.	Parcours; terre arable; (vergers)	Alluvions fluvio-marines
Xh47-2ab	Rc Xl	I Hh		337	6.7-6.6	Turquie	Parcours; terre arable	Alluvions fluvio-marines
Xh50-2a	Zo		saline	1 184	9.7	U.R.S.S.	Parcours; terre arable	Alluvions fluvio-marines
Xk4-2b				358	6.9-9.2-6.7	U.R.S.S.	Terre arable; vergers; parcours	Alluvions marines
Xk9-2/3a	Xy			134	6.7	Turquie	Terre arable; parcours	Marne; argile; calcaire
Xk26-2/3a		Rc Vc		350	6.7	Turquie	Terre arable; parcours	Marne; argile; calcaire
Xk27-2ab	Xl	Rc I	péto-calcique	100	6.7	Turquie	Terre arable; parcours	Marne; argile; calcaire
Xk51-3a	Ge	So Zo		1 535	6.9	U.R.S.S.	Terre arable; parcours; prairie	Alluvions fluvio-marines
Xk52-2/3b	Xy Rc		lithique/pierreuse	405	9.4	Turquie	Terre arable; parcours; (vergers)	Argile; marne

TABLEAU 3. — ASSOCIATIONS DE SOLS ET INFORMATIONS CORRESPONDANTES (suite)

Symbole	Sols associés	Inclusions	Phase	Superficie (1000 ha)	Climat	Localisation	Végétation-Utilisation	Lithologie
Xk53-2/3bc	I	Rc Xh	lithique/ pierreuse	2 335	6.7-6.6-9.4	Turquie	Terre arable; par- cours; (vergers)	Argile; marne; calcaire
Xk54-3ab	I Lc			804	6.7	Turquie	Terre arable; par- cours; (vergers)	Argile; marne; calcaire
Xk55-3ab	Lc Rc	I Vc		2 198	6.7-6.3	Turquie	Terre arable; par- cours; (vergers)	Argile; marne; calcaire
Xk56-2/3ab	Xh	Rc I		8 891	6.7	Turquie	Terre arable; par- cours; (vergers)	Argile; marne; calcaire
Xk57-2/3b	I	Xy E Rc	pierreuse	435	6.8-6.5	Espagne	Terre arable; olivier; vignobles	Marne; calcaire; grès calcaire
Xk59-2/3a	Jc Gm	Zg Vc	saline	1 140	6.7	Turquie	Terre arable; parcours	Sédiments limono-argi- leux
Xl16-2b				1 964	6.1-6.9-9.2	U.R.S.S.	Parcours; terre arable	Alluvions fluvio- marines
Xl21-2a	So		sodique	2 637	9.7	U.R.S.S.	Terre arable	Alluvions fluvio- marines
Xl24-2bc	I Xh	Re	lithique/ pierreuse	574	6.7	Turquie	Parcours; terre arable	Lave andésitique et granitique; tuf
Xy4-2/3a	Xk	Rc I	pierreuse	48	6.7	Turquie	Parcours; terre arable	Marne; argile; calcaire
Xy6-2/3b	Zg	Zo Rc	saline	331	5.4	Espagne	Terre arable; olivier (en irrigué)	Marne gypseuse; gypse
Zg6-3a				415	6.1-6.7	Espagne	Prairie; riz	Alluvions
Zg6-3a				152	6.5-7.5	France	Prairie; inculte	Alluvions marines
Zg6-3a				829	9.7-6.9-6.7-3.7	U.R.S.S.	Parcours; terre arable; inculte	Alluvions fluvio- marines
Zg15-3a	G	Xk		137	6.7	Turquie	Parcours; terre arable; inculte	Alluvions marines
Zg18-2a	Zo G			104	9.2	Hongrie	Prairie	Alluvions
Zg19-2/3a	Jt			53	6.1-6.2	Portugal	Prairie; (terre arable)	Alluvions
Zo31-2/3a	So			618	9.2-9.7	U.R.S.S.	Prairie; terre arable	Alluvions fluviales
Glaciers				145	10.1	Norvège		
Glaciers				244	10.5-7.7	Suisse		
Glaciers				201	10.5	Italie		
Glaciers				1 057	10.4	Islande		
Glaciers				17	10.5-7.7	Autriche		
Sables mobiles				6 845	9.7-9.2	U.R.S.S.		Sable éolien

Les grandes régions pédologiques examinées sont les suivantes :

1. Fluvisols
2. Gleysols
3. Régosols
 - 3.1 Régosols eutriques et calcaires
 - 3.2 Régosols géliques
4. Lithosols
5. Rendzines
6. Solonetz
7. Xérosols
 - 7.1 Xérosols hapliques et luviques
 - 7.2 Xérosols calciques
8. Kastanozems
9. Chernozems
 - 9.1 Chernozems hapliques
 - 9.2 Chernozems calciques
 - 9.3 Chernozems luviques
10. Phaeozems
11. Cambisols
 - 11.1 Cambisols eutriques
 - 11.2 Cambisols dystriques
 - 11.3 Cambisols humiques
 - 11.4 Cambisols calciques
 - 11.5 Cambisols chromiques
 - 11.6 Cambisols vertiques
 - 11.7 Complexe à cambisols
12. Luvisols
 - 12.1 Luvisols orthiques
 - 12.2 Luvisols chromiques
 - 12.3 Luvisols gleyiques
13. Podzoluvisols
 - 13.1 Podzoluvisols eutriques
 - 13.2 Podzoluvisols dystriques
14. Podzols
 - 14.1 Podzols orthiques
 - 14.2 Podzols leptiques
 - 14.3 Podzols humiques
 - 14.4 Podzols placiques
 - 14.5 Podzols gleyiques
15. Acrisols
16. Histosols
17. Complexe à dunes ou sables mobiles

1. FLUVISOLS

Bien que les fluvisols soient présents dans toute l'Europe, il serait vain de vouloir les représenter sur la figure 10. Cependant, une région de fluvisols côtiers très spéciale, bien que petite, a été indiquée. Elle s'étend en bordure de la mer du Nord, depuis Calais (France) jusqu'à Tønder (Danemark), en longeant

les côtes de la Belgique, des Pays-Bas et de l'Allemagne (Rép. féd.). C'est la région des polders où des terrains alluvionnaires ont été conquis sur la mer au moyen d'endigements et d'assèchements commencés il y a environ 1 000 ans. Les sols y sont très fertiles; l'agriculture et l'élevage sont florissants.

2. GLEYSOLS

Les gleysols sont signalés dans tous les pays d'Europe, liés à des situations où la nappe phréatique est proche de la surface. Cependant, ils ne couvrent des superficies étendues et continues que dans quelques pays: dans le nord de l'Irlande, dans les Midlands anglais et dans les pays baltiques au sud de Riga.

Dans les îles britanniques, il s'agit de gleysols humiques, dystriques et eutriques, associés à des sols les plus divers, mais souvent hydromorphes (cambisols, luvisols, histosols, podzols). Au sud de Riga, ce sont des gleysols molliques, associés surtout à des rendzines. Ces terres sont très lourdes, souvent issues de roches pélitiques ou de sédiments argileux.

Les gleysols sont normalement voués à la prairie, mais, moyennant un drainage, ils conviennent très bien aux cultures usuelles de la région. La sylviculture y est également pratiquée.

3. RÉGOSOLS

3.1 Régosols eutriques et calcaires

Ces régosols se retrouvent, entre autres, le long des côtes où, sous forme de dunes, ils bordent les plages. Ailleurs, ils dénotent souvent une érosion très poussée, même dans des reliefs faiblement ondulés. Une plage a pu être isolée, notamment en Sicile, sur des argiles et des marnes plio-miocènes fortement sujettes à l'érosion. L'agriculture y domine.

3.2 Régosols géliques

Ces sols très froids se trouvent dans le périmètre à permafrost du haut nord de l'U.R.S.S. Ils sont associés à des gleysols et histosols géliques. C'est le domaine de la toundra, qui ne permet que l'élevage du renne, le climat par trop rigoureux y interdisant toute autre spéculation agricole.

4. LITHOSOLS

Les grands complexes de lithosols sont situés en haute et parfois en moyenne montagne, dans des reliefs très accidentés. Ils occupent la plupart des grandes chaînes et massifs montagneux: Islande,

Chaîne scandinave, Oural, Alpes, Pyrénées, Caucase, Taurus, Arménie, massifs et chaînes de Yougoslavie, d'Albanie et de Grèce. Leur apparition en moyenne montagne au Portugal serait due à une érosion sévère.

Parsemés d'affleurements rocheux et de débris de roches, ils sont associés aux sols les plus divers selon leur localisation: en Islande, à des podzols et des andosols; en Scandinavie, à des podzols, des régosols et des histosols; dans l'Oural, à des régosols et gley-sols géliques au nord, à des podzoluvisols au centre, à des greyzems au sud; dans les Alpes, à des rankers et des podzols; dans les Pyrénées, à des rankers; dans le Caucase, à des rankers, des cambisols et des luvisols; dans les massifs bordant la mer Adriatique et la mer Méditerranée, à des cambisols et luvisols chromiques; dans le Taurus, à des rendzines, des cambisols et des luvisols; sur le haut plateau d'Arménie, à des cambisols, des chernozems et des kastanozems; au Portugal, à des luvisols.

Les massifs de lithosols comprennent également des zones couvertes de neiges éternelles et des glaciers. La limite des neiges éternelles se trouve entre 2 500 et 3 000 m dans les Alpes, vers 1 800 m dans le sud de la Scandinavie et vers 600 m dans le nord de la Norvège et le nord-ouest de l'Islande. Dans les Alpes, environ 3 500 km² sont couverts par des glaciers, dont les plus grands sont les glaciers d'Aletsch, du Rhône, de la mer de Glace et de l'Aar. Dans la Chaîne scandinave, environ 2 300 km² portent des glaciers, parmi lesquels le Josteldalsbrä, le plus grand d'Europe continentale. En Islande, ils occupent 11 800 km²; le plus grand est l'immense Vatnajökull.

Les matériaux originels sont des roches les plus diverses.

Les lithosols portent une végétation pionnière ou de toundra. En général, la pauvreté du sol et la rigueur du climat ne permettent pas des spéculations agricoles ou forestières rentables.

5. RENDZINES

Sol intrazonal par excellence, la rendzine se trouve partout en Europe, liée à la présence de roches carbonatées. Quelques massifs importants, qui n'ont pas tous pu être indiqués sur la carte, se trouvent en France (Champagne et sud-est), en auréole autour des Alpes et des Chaînes Dinariques, en Allemagne centrale, en Tchécoslovaquie (Carpates blanches et Tatras) et en U.R.S.S. (Estonie).

En basse montagne, la rendzine est associée à des cambisols eutriques et des luvisols chromiques; en haute montagne, à des lithosols et des cambisols.

Selon le climat, on y trouve des terrains agricoles ou des forêts. En montagne, le pâturage et la forêt dominant. A basse altitude, dans les Alpes du sud,

on cultive aussi la vigne; en France également, les rendzines portent des vignobles célèbres.

6. SOLONETZ

En auréole autour du désert à sables mobiles au nord-ouest de la mer Caspienne s'étendent des solonetz orthiques accompagnés de kastanozems luviqes, de xérosols hapliques et de quelques solonchaks. La texture des solonetz est limoneuse à argileuse, celle des autres sols limoneuse à sableuse. Le sol et le climat aride ne permettent guère plus qu'un élevage extensif à parcours libre, surtout de moutons.

Les solonetz de la puszta hongroise, bien qu'importants, n'ont pu être représentés sur cette carte.

7. XÉROSOLS

7.1 Xérosols hapliques et luviqes

Autour du delta de la Volga se trouve un complexe de xérosols hapliques et luviqes à texture limoneuse à sableuse, affectés de la phase sodique. Ils sont surtout laissés au parcours libre.

7.2 Xérosols calciques

Dans la moitié ouest de la Turquie, les xérosols calciques à texture moyenne ou fine ont une grande extension; ils sont accompagnés de régosols, cambisols et lithosols. Dans l'extrême sud-est de l'U.R.S.S. se trouve une zone beaucoup plus petite de xérosols calciques associés à des xérosols luviqes et des solonchaks gleyiques.

La végétation est typiquement xérophile: buissons épars à racines profondes et herbes courtes. Elle est livrée au parcours de moutons et, de la sorte, souvent sévèrement surpâturée.

8. KASTANOZEMS

Une zone assez homogène de kastanozems hapliques s'étend de part et d'autre de la mer d'Azov, pour former ensuite un vaste arc autour de la dépression Caspienne. Les kastanozems annoncent l'approche du semi-désert avec ses sols salins; ils sont d'ailleurs souvent affectés de la phase saline ou sodique et renferment des solonetz. Le matériau originel est lœssique. Dans l'est de la Turquie se trouve une petite zone de kastanozems hapliques et calciques, à texture moyenne, autour du lac de Van; elle est presque entièrement entourée de lithosols.

La sécheresse y est le facteur limitant, aussi doit-on pratiquer une agriculture qui s'y adapte. De ce fait, on cultive surtout le blé. Le parcours libre subsiste dans les steppes sodiques.

9. CHERNOZEMS

Les chernozems s'étendent en une zone continue, depuis le pied de l'Oural méridional jusqu'en Ukraine, qui se prolonge en Moldavie, en se rétrécissant dans le bassin du Danube. Ces sols ont une extension plus restreinte en Europe centrale, où ils sont associés à une multitude d'autres sols. La plage de chernozems la plus occidentale, suffisamment grande et homogène pour être représentée sur la carte, se trouve en Allemagne (Rép. dém.); ce sont les terres noires réputées du Magdebourg. Encore plus à l'ouest, on les trouve dans certaines associations jusque dans le centre de la France (entre autres, les terres noires de Limagne).

9.1 *Chernozems hapliques*

La zone à relief plat des chernozems typiques et à steppe herbeuse sans arbres est nettement la plus étendue et la plus homogène. On y rencontre la variante calcique, qui annonce des conditions climatiques plus sèches propres aux kastanozems. Le matériau originel est le lœss en couverture épaisse et continue.

La végétation naturelle à hautes graminées a dû faire place à une agriculture intensive et variée. En raison de leur fertilité naturelle élevée, de la facilité avec laquelle ils peuvent être travaillés et de la topographie plane, ces sols sont cultivés depuis les temps historiques. Les principales cultures sont le blé, la betterave à sucre et le maïs; on y rencontre également des vergers et des vignobles.

La zone à chernozems hapliques de la plaine de Magdebourg est nettement plus hétérogène et comprend beaucoup de phaeozems et de terres foncées à caractère luvique.

9.2 *Chernozems calciques*

Dans la steppe de la plaine moldave, ces sols forment un vaste ensemble, qui se prolonge dans la vallée du bas Danube en Bulgarie. Ils sont affectés de la phase saline en U.R.S.S. et de la phase phréatique en Roumanie, en auréole autour du delta du Danube. Le matériau originel est du lœss. Par suite du relief parfois ondulé, ils peuvent être sujets à une certaine érosion, ce qui explique la présence d'un réseau dendritique de régosols.

9.3 *Chernozems luviques*

En U.R.S.S., ces sols forment une bande assez hétérogène, où se logent également des luvisols et greyzems orthiques. C'est la zone de transition steppique (sylvosteppe) entre la forêt feuillue au nord et la vraie

steppe russe au sud. Le matériau originel est du lœss. L'association de chernozems luviques à l'est de la mer d'Azov est affectée de la phase sodique; elle comprend d'ailleurs des solonetz molliques.

C'est une région de cultures intensives très variées où les céréales dominent, avec pâturage dans les steppes sodiques.

10. PHAEZEMS

Le phaeozem est dispersé en Europe centrale sous des aspects divers (haplique, gleyique, calcaire, luvique) sur des sédiments meubles où le lœss domine, sans cependant former une zone continue et assez homogène. Une plage étendue, qui correspond dans les grandes lignes à la plaine hongroise (puszta), et une autre, plus petite, qui se trouve dans la plaine du bas Danube en Roumanie, ont été finalement délimitées. Il s'agit de vastes complexes très hétérogènes, où les phaeozems prennent une place importante, sans toutefois être dominants. Ils sont associés à des luvisols, des chernozems, des cambisols, des vertisols, des planosols et des gleysols. Dans la plaine hongroise viennent encore s'ajouter des solonetz molliques et des solonchaks gleyiques. Les matériaux originels varient du sable à l'argile.

L'utilisation agricole intensive y est des plus variée, à l'image de la complexité des sols. Seuls les sols salins posent de graves problèmes.

11. CAMBISOLS

Les cambisols sont de loin les sols les plus répandus en Europe occidentale et centrale, où ils constituent l'élément dominant de nombreuses associations, tout en participant à une multitude d'autres. Dans le nord et en U.R.S.S., ils sont assez rares. Les roches dont ils sont issus sont des plus diverses. On les trouve aussi bien en basse qu'en moyenne et haute montagne et, plus rarement, en plaine.

11.1 *Cambisols eutriques*

Ces sols se trouvent sous des climats très divers; ils s'étendent aussi bien en région méditerranéenne que dans le sud de la Scandinavie.

En Espagne, ils sont issus d'argilite et accompagnés de rankers et de lithosols. Ces sols pierreux et peu profonds sont sous forêt (chêne-liège) ou affectés à l'agriculture. En relief montagneux, ils sont très sensibles à l'érosion; ceci expliquerait le fait qu'ils s'arrêtent brusquement à la frontière hispano-portugaise, où un passage brutal à des lithosols serait dû à l'effet de phénomènes d'érosion sévère.

Dans le sud-ouest de la France, sur calcaire et marne, ils sont surtout associés à des luvisols. L'agriculture y domine.

En Italie, c'est le sol dominant, accompagné d'une large gamme d'autres sols (régosols, andosols, cambisols dystriques, podzols, luvisols orthiques et chromiques). Développés aussi bien sur des roches carbonatées que sur des roches éruptives et métamorphiques, et même sur des sédiments tertiaires, ils sont souvent pierreux. En montagne, ils sont surtout sous forêt, mais en relief plus favorable l'agriculture y a également sa place. Signalons spécialement que les sols de la vaste plaine alluviale du Pô ont été cartographiés comme cambisols eutriques sur limon et argile, en relief plat, associés à des fluvisols et, dans une moindre mesure, à des sols hydromorphes. Les terres y sont très fertiles et vouées à l'agriculture et l'horticulture, parfois à la populiculture.

Dans le sud de la Suède, ils se trouvent sur des formations morainiques, associés à des podzols, des cambisols dystriques et vertiques, des luvisols et des rendzines. Ils sont sous forêt ou cultivés.

11.2 *Cambisols dystriques*

Le cambisol dystrique est le sol dominant dans un grand nombre d'associations. Il occupe donc une superficie immense en Europe occidentale et centrale, formant de vastes complexes en basse et moyenne montagne en France, Belgique, Luxembourg, Allemagne, Autriche, Suisse, Tchécoslovaquie, Pologne, Roumanie, Irlande. Ce sol se développe sur les roches les plus variées, associé aux sols les plus divers et dans tous les types de relief.

Bien que sa végétation naturelle, la forêt, domine dans la plupart des régions, l'agriculture y a également sa place.

11.3 *Cambisols humiques*

Les cambisols humiques occupent le coin nord-ouest de la péninsule Ibérique, accompagnés surtout de rankers et, dans une moindre mesure, de lithosols et de cambisols dystriques. Ils se sont développés sur des roches acides très diverses (granite, schiste, argilite, grès, quartzite) sous un climat atlantique et présentent un relief assez accidenté.

Ces sols pierreux, et souvent peu profonds, sont essentiellement sous forêt (éventuellement reboisement avec *Pinus* et *Eucalyptus*). L'agriculture s'y pratique principalement autour des villages.

11.4 *Cambisols calciques*

Ces sols occupent la plus grande partie de l'Espagne et une zone en Turquie, qui s'étend en arc depuis

la mer Egée jusqu'à la mer Noire. Ils renferment quelques plages de luvisols chromiques et vertiques. Lorsqu'ils sont développés sur roche calcaire dure, leurs associés sont des rendzines et des lithosols, et, dans ce cas, ils sont pierreux et peu profonds; certains présentent un horizon pétrocalcique. La forêt y domine (chêne vert), bien qu'une agriculture et une horticulture très variées y soient pratiquées, éventuellement avec irrigation.

Développés sur calcaire tendre (marne), ils sont associés à des cambisols eutriques et des régosols; l'agriculture y domine.

Signalons une enclave de xérosols gypsiques dans la vallée de l'Ebre (région de Saragosse), sol extrêmement rare en Europe.

11.5 *Cambisols chromiques*

Les cambisols chromiques dominent dans deux zones et voisinent avec des massifs de rendzines.

En France, où ils ont été qualifiés de rendzines rouges, ces sols s'étendent de Metz à Bourges sur du calcaire, accompagnés de luvisols chromiques et de rendzines. La terre arable y domine; le vignoble n'y est pas rare.

En Yougoslavie, de Ljubljana à Sarajevo, sur le piedmont des Monts dinars, ils se trouvent également sur des roches carbonatées, associés à des luvisols chromiques et orthiques, et à des rendzines. Selon la topographie, on trouve des forêts, des terres arables et des prairies.

11.6 *Cambisols vertiques*

Deux plages de cambisols vertiques ont été délimitées dans le sud de la Finlande, sur des dépôts glaciaires. Bien que de faible superficie, ils présentent un intérêt particulier pour l'agriculture dans ce pays où dominent les podzols et les forêts de conifères.

11.7 *Complexe à cambisols*

Dans la partie sud de la Grande-Bretagne, on a dû isoler une zone à caractère très mixte où les cambisols dominent légèrement, mais sont suivis de très près par des luvisols, des gleysols et des rendzines.

12. LUVISOLS

Le luvisol occupe une place importante dans toute l'Europe, de l'ouest à l'est, à l'exception des régions trop froides. Inévitablement, il se présente sous des formes assez diverses, qu'il convient de décrire séparément.

12.1 *Luvisols orthiques*

Ces sols généralement limoneux s'étendent en plaine et en basse montagne depuis l'Irlande jusqu'à l'Oural dans la zone du lœss, mais également sur des limons résiduels de roches dures et des dépôts morainiques. En U.R.S.S., ces sols limoneux en terrain plat font nettement la transition entre les podzoluvisols plus au nord et les chernozems plus au sud. En Europe centrale et occidentale, ils se trouvent en topographie plane ou ondulée sur du lœss, de l'argile à blocs ou des limons résiduels de roches diverses. Les sols associés sont des luvisols gleyiques, des podzoluvisols et des cambisols eutriques; la présence de régosols dénote une érosion qui, trop souvent, les a décapés.

La forêt feuillue constitue la végétation naturelle que l'homme a largement entamée pour y installer une agriculture très rentable, car ces sols sont naturellement fertiles.

En Turquie, les luvisols orthiques sont peu profonds et pierreux; ils sont associés à des acrisols et des lithosols. Il est évident qu'ils n'atteignent pas la valeur de leurs homologues fertiles ailleurs en Europe.

12.2 *Luvisols chromiques*

Ces sols, que l'on a souvent qualifiés de « méditerranéens » (sol rouge méditerranéen, terra rossa, terra fusca), se situent principalement en Espagne, dans le sud de la France, en Italie, en Yougoslavie, en Bulgarie, en Turquie et en Grèce. Ce n'est que dans les quatre derniers pays qu'ils occupent une superficie continue suffisamment importante pour être reportés sur la figure 10. Le substrat calcaire y domine, bien qu'ils puissent également se développer sur d'autres roches (des deux profils dans l'annexe, l'un est sur calcaire, l'autre sur argilite). Leurs associés sont surtout des cambisols, des rendzines et des lithosols, ce qui les rend souvent pierreux.

Lorsque la pierrosité est trop importante ou le sol peu profond, la forêt domine. Bien souvent, en relief accidenté, l'érosion a fortement dégradé ces sols. Sur ceux qui ne présentent pas ces inconvénients, l'agriculture domine largement et, le climat aidant, des cultures spéciales intéressantes (vigne, olivier, amandier, primeurs) y sont pratiquées.

12.3 *Luvisols gleyiques*

Ces sols sont la variante hydromorphe en situation mal drainée des luvisols orthiques, sur des matériaux originels souvent identiques. Quelques grandes plages ont été isolées en France, en Europe centrale et principalement en Biélorussie (sur sable). Ils sont

accompagnés de sols très divers: gleysols, podzoluvisols, planosols, podzols.

L'agriculture domine nettement, avec l'accent sur l'élevage.

13. PODZOLUVISOLS

Les podzoluvisols sont signalés dans plusieurs secteurs de l'Europe occidentale et centrale, mais ce n'est qu'en U.R.S.S. qu'ils prennent toute leur importance, dans une zone de près de 2 500 km de long sur 500-700 km de large, s'étendant depuis la mer Baltique jusqu'au pied de l'Oural.

13.1 *Podzoluvisols eutriques*

Cette zone, longue de 2 500 km et large de 500 km, traverse d'ouest en est l'immense plaine russe, entre 54° et 60° nord environ. Les matériaux originels sont des dépôts meubles d'origine glaciaire à texture limoneuse ou sableuse. Les sols associés sont des luvisols, des podzols, des gleysols et des histosols.

La végétation naturelle est une forêt mixte à conifères et feuillus, où les résineux occupent surtout les sables. Dans les zones de défrichements s'est installée une agriculture variée, à dominance de céréales, avec élevage.

13.2 *Podzoluvisols dystriques*

Les podzoluvisols dystriques occupent la zone méridionale de la taïga, forêt boréale russe à forte dominance de conifères. Ils y sont associés à des podzols et des gleysols. Les matériaux originels sont d'origine glaciaire.

14. PODZOLS

Les podzols couvrent de grandes surfaces dans toute l'Europe, mais abondent dans le nord. Sous des climats froids et humides, ils se situent aussi bien en plaine qu'en haute montagne et prennent des aspects variés: podzols hydromorphes, podzols humiques, podzols humo-ferriques, podzols à horizon éluvial épais ou mince, faiblement ou fortement développés. A part leur horizon B spodique, ils ont cependant un caractère commun: leur texture sableuse, à quelques exceptions près.

14.1 *Podzols orthiques*

Les podzols orthiques à horizon B humo-ferrugineux occupent, aussi bien en montagne qu'en pays plat, la plus grande partie de l'Europe septentrionale, à savoir: la Scandinavie, la Finlande et une zone discontinue en U.R.S.S., qui s'associe aux podzols gleyiques au nord et aux podzoluvisols dystriques au sud.

En Scandinavie et en Finlande, ils sont associés à des histosols, des rankers et des lithosols, et, dans le sud, également à des cambisols dystriques. En U.R.S.S., ils sont accompagnés de sols géliques dans la toundra, de luvisols albiqes et d'histosols dans la taïga. Les matériaux originels sont essentiellement des sables d'origine glaciaire.

En Europe occidentale, on trouve les podzols orthiques dans de nombreuses associations, spécialement en haute montagne. Quelques plages importantes ont pu être isolées au Danemark (association avec des cambisols, matériau originel: moraine) et au Portugal (association avec des cambisols, matériaux originels: grès, sable).

Dans le nord, la vocation de ces sols acides, souvent pierreux, est la forêt de conifères; l'activité agricole est réduite au minimum sous ce climat rude. Au Danemark et au Portugal, l'agriculture se pratique sur ces sols, bien qu'ils se trouvent souvent sous forêt de résineux ou de chênes (Portugal).

14.2 Podzols leptiques

Une grande partie de la Pologne figure comme podzol leptique sur la carte des grandes régions pédologiques. Il s'agit d'une simplification très poussée, mais inévitable à cette échelle. Les sols associés occupent une place importante: podzols orthiques, arénosols, podzoluvisols, luvisols. Le matériau originel est un sédiment sableux à limoneux fluvio-glaciaire.

La forêt à dominance de conifères couvre de grandes étendues, bien que l'agriculture se pratique surtout sur les autres sols de l'association.

14.3 Podzols humiques

Une zone de podzols humiques coïncide avec la basse plaine de sables pléistocènes qui s'étend, près de la mer du Nord, depuis le Danemark jusqu'à la Belgique, en passant par l'Allemagne (Rép. féd.) et les Pays-Bas. La nappe phréatique n'y étant pas trop profonde, les sols associés sont des podzols gleyiques, des gleysols et des histosols; de nombreux îlots dunaires y sont qualifiés d'arénosols. Un sol non signalé dans la légende, mais qui occupe environ 20 pour cent de cette association, est le sol à plaggen³, témoin des efforts considérables de l'homme pour améliorer ces terres acides et pauvres.

³ La technique d'utilisation de plaggen a été en vogue sur les sables très pauvres de l'Europe occidentale du Moyen Age au XIX^e siècle. Les plaggen sont de minces plaques de terre enlevées dans la lande ou la forêt et utilisées comme litière dans les étables, pour être ensuite épandues sur les terres. Cette fumure organique comprenant beaucoup de particules sableuses, les sols originels ont été graduellement ensevelis au cours des siècles sous une couche sableuse humifère de 0,5 à 1 m d'épaisseur.

Alors qu'originellement, ces sols étaient couverts de landes pastorales, ils sont aujourd'hui essentiellement cultivés, bien que la part des résineux (pinèdes) ne soit pas négligeable. Dans quelques terroirs, on trouve encore la bruyère (par exemple, dans les landes de Lunebourg en Allemagne) qui mérite largement d'être protégée et conservée.

Signalons encore les podzols humiques sur sable et grès (associés à des podzols orthiques et gleyiques) des landes au sud de Bordeaux, qui portent surtout des conifères.

14.4 Podzols placiques

L'Ecosse et l'Irlande ont pour ainsi dire le monopole des podzols placiques, issus de roches acides sous climat océanique humide. La présence de l'horizon placique imperméable est à l'origine d'une hydromorphie de surface et explique la nature des sols associés: des histosols et, dans une moindre mesure, des gleysols. En Irlande, les podzols placiques occupent quelques plages trop petites pour être indiquées sur la figure 10, mais ils font partie de l'association de cambisols dystriques.

La prairie domine largement, suivie par la forêt. Les terres de cultures sont peu étendues.

14.5 Podzols gleyiques

Ces podzols hydromorphes s'étendent dans la taïga russe, associés à des gleysols humiques, des histosols dystriques et des podzols orthiques. Les matériaux originels sont des sables, parfois limoneux, d'origine fluvio-glaciaire.

Cette zone fait partie de la forêt boréale russe où les conifères dominent largement.

15. ACRISOLS

L'unique zone à acrisols de quelque importance se trouve en Turquie, sur la côte sud de la mer Noire. Ce sont des acrisols orthiques associés à des cambisols, des rankers et des lithosols qui, dans un relief vallonné à accidenté, sont très sensibles à l'érosion. Les matériaux originels sont surtout des roches acides.

En raison du relief et du climat humide, la végétation originelle est la forêt mixte. De vastes étendues ont été coupées à blanc-étoc ou brûlées pour faire place à une agriculture peu florissante. Près de la côte, on trouve cependant des cultures très intensives; cette zone est bien connue pour sa production de noix.

16. HISTOSOLS

De par leur nature, les histosols sont liés à des conditions d'hydromorphie extrême. Les grandes

régions à histosols se trouvent dans le nord de la Finlande (Ounasselkä: histosols dystriques associés à des podzols orthiques), dans la toundra soviétique (histosols géliques) et sur la côte ouest de l'Ecosse (histosols dystriques associés à des podzols placiques). Des plages importantes, mais cependant trop petites pour être indiquées sur la figure 10, se rencontrent dans le nord des Pays-Bas et de l'Allemagne (Rép. féd.) et dans la moitié septentrionale de l'U.R.S.S.

Dans le grand nord, les histosols forment de vastes marécages, des parcours pour rennes ou portent une forêt peu dense. En Ecosse, ils se prêtent surtout à

la prairiculture et la sylviculture. Exceptionnellement, une horticulture et une agriculture très spécialisées sont pratiquées, par exemple, dans les fenlands anglais et aux Pays-Bas. La tourbe a été largement exploitée comme combustible, aussi bien dans le nord que dans l'ouest de l'Europe.

17. COMPLEXE A DUNES OU SABLES MOBILES

Une région désertique sableuse étendue se trouve au nord-ouest de la mer Caspienne.

6. UTILISATION ET VOCATION DES SOLS *

L'Europe possède une gamme étendue de sols, climats¹, végétations et reliefs; de ce fait, l'utilisation des terres et la vocation des sols sont très variées. La superficie totale des terres agricoles de l'Europe est d'environ 50 pour cent, allant de 89 pour cent en Irlande à 3 pour cent en Norvège. Par contre, la surface boisée n'atteint que 4 pour cent en Irlande contre 64 pour cent en Suède. La Scandinavie, la Finlande et le nord de l'U.R.S.S. sont couverts d'immenses étendues continues de forêts boréales de conifères et de bouleau. Les autres grandes concentrations de forêts se trouvent dans les chaînes montagneuses des Alpes, des Carpates et du Caucase. Des surfaces boisées, intercalées de terres arables et de prairies, sont fréquentes en Europe centrale et dans les massifs montagneux des Apennins et de la péninsule Ibérique.

Les précipitations plutôt élevées dans le nord-ouest de l'Europe sont à la base de la haute productivité des prairies, surtout sur luvisols et cambisols; une forte proportion des terres agricoles sont sous prairie permanente. Dans le secteur méditerranéen et dans une grande partie de l'Europe continentale, le déficit en humidité est un facteur limitant, de sorte que l'agriculture s'oriente principalement vers les terres arables. En zone méditerranéenne, les agrumes, les vignobles et les vergers sont des spéculations très importantes. Maïs et froment sont surtout concentrés dans la zone steppique semi-chaude de la Hongrie, Yougoslavie, Roumanie, Bulgarie et U.R.S.S.; les chernozems y sont très répandus, spécialement en U.R.S.S. Dans les conditions tempérées froides de la Scandinavie et maritimes fraîches du nord-ouest de l'Europe, l'orge domine, sa période de croissance étant plus courte que celle du froment. En Pologne, la céréale la plus cultivée est le seigle, qui s'adapte fort bien aux podzols sableux. En général, les céréales sont très importantes en Europe et occupent plus de 30 pour cent de la surface agricole dans la plupart des pays.

* Texte préparé par le Dr J. Lee, Agricultural Institute, Dublin, Irlande.

¹ Les types de climat mentionnés dans ce chapitre sont ceux définis par J. Papadakis dans *Climates of the world and their agricultural potentialities*, Buenos Aires, 1966, et décrits au tableau 2 et à la figure 9.

Le gros bétail est fortement concentré dans le nord-ouest, tandis que les ovins sont nombreux dans les zones plus sèches de l'Europe méridionale, principalement le Balkan. Dans la région de la mer Caspienne et de la mer Noire où dominent les kastanozems, les xérosols et les solonetz, la production agricole est limitée par le sévère déficit en eau, et le danger de désertification y est grand; l'élevage sur parcours semi-arides et l'agriculture en sec sont les spéculations les plus importantes. L'irrigation est pratiquée dans certaines de ces régions, spécialement dans la plaine de Lenkoran (Azerbaïdjan), pour des cultures comme le thé, le coton et le riz.

L'utilisation des terres et la vocation des sols sont exposées en détail ci-après. Pour des raisons pratiques, les unités pédologiques sont traitées par ordre alphabétique de leur symbole.

A. Acrisols

Ao. ACRISOLS ORTHIQUES

Les acrisols orthiques se limitent principalement à la zone de la mer Noire en Turquie septentrionale. La topographie y est vallonnée à montagneuse et le climat tempéré chaud avec des précipitations annuelles de 1 000 à 2 000 mm. Dans la région côtière, on note une forte proportion de terres arables (essentiellement pour céréales et maïs), surtout dans le secteur oriental où l'on cultive également des fruits et de la vigne, ainsi que du coton, du tabac et de la betterave sucrière. Les forêts et les pâturages extensifs pour le gros bétail et quelques ovins dominent dans les zones à pentes très fortes exposées à l'érosion.

Ces sols se trouvent en relief plat en Géorgie et s'étendent vers le nord jusqu'à Krasnodar. Ils sont grandement utilisés comme terre de labour, le climat tempéré chaud permettant des cultures comme le riz et le tabac en plus du thé et des agrumes.

La phase lithique dans la zone méditerranéenne de la Turquie méridionale est essentiellement boisée ou livrée au parcours; on y cultive également l'olivier et la vigne.

B. Cambisols

Bc. CAMBISOLS CHROMIQUES

Ces sols se rencontrent en France, en relief plat à accidenté, associés à des luvisols chromiques, sous climat tempéré frais. En Poitou-Charentes, le long de l'océan Atlantique (précipitations annuelles, 600-800 mm, déficit annuel maximal, 300-400 mm), ils sont surtout sous cultures avec quelques vignobles et de l'élevage. En Champagne, Lorraine et Bourgogne, on trouve aussi quelques zones boisées. La capacité élevée de rétention d'eau, combinée à des précipitations annuelles de 800-1 000 mm, permet aux herbages d'atteindre 10 t m.s./hectare².

Ces sols occupent de grandes superficies dans les régions montagneuses de la Yougoslavie et, dans une moindre mesure, dans la région transdanubienne de la Hongrie occidentale. En Yougoslavie (précipitations annuelles, 1 000-2 000 mm), l'utilisation des terres en montagne consiste surtout dans le boisement et les pâturages à faible production pour l'élevage de gros bétail et d'ovins. Les terres de culture, y compris les vignobles, sont peu fréquentes.

En Hongrie, où les précipitations annuelles atteignent 550-700 mm, la production de céréales et de maïs est importante dans les zones accessibles, en plus de l'horticulture et des vignobles; l'élevage de bétail laitier est également important. Ces sols ont une texture moyenne à fine; la topographie est le principal facteur limitant.

Des cambisols chromiques argileux se trouvent en relief plat dans la zone de la mer Caspienne en Azerbaïdjan et en Daghestan (précipitations annuelles, 500 mm), ainsi qu'en Géorgie orientale. Ils sont très importants pour ces zones où ils sont essentiellement voués aux céréales et aux pâturages. Quelques parties sont boisées en Géorgie. On y cultive également du coton et de la vigne.

Bd. CAMBISOLS DYSTRIQUES

Ces sols sont très répandus dans toute l'Europe dans des conditions climatiques qui varient du maritime frais en Irlande au méditerranéen tempéré en Italie. Ils ont surtout un relief accidenté à montagneux et une texture grossière à moyenne. En Irlande, ils se trouvent en relief doucement ondulé à vallonné, tandis que dans le centre-sud des plateaux centraux de l'Allemagne et en Finlande, ils sont en topographie plane.

Au Royaume-Uni, ils sont plus fréquents au pays de Galles, dans le Devon, en Cornouailles, sur les

hautes terres du sud de l'Ecosse et dans l'Aberdeenshire. On y trouve des herbages, des pâturages extensifs et des forêts. Les précipitations annuelles vont de 1 000 à 1 500 mm et le déficit en eau est minimal. L'élevage de bétail laitier et de boucherie est primordial; moyennant une fumure intensive, la production potentielle dans les meilleures zones est de 11-15 t m.s./ha. Un élevage intensif mixte d'ovins et de gros bétail peut atteindre des productions en poids brut de 1 000 kg/ha/an. Dans l'Aberdeenshire, la part des terres arables est importante; la culture des céréales est intensive.

En Irlande, ces sols reçoivent des précipitations annuelles de 1 000 mm. Les prairies pour l'élevage et les terres arables y dominent. Moyennant une fumure poussée des prairies, 12-15 t m.s./ha et 250 U.G.B./100 ha³ peuvent être atteintes. L'orge et le froment peuvent donner 7 500 kg/ha, la betterave sucrière 50 t/ha et la pomme de terre 40 t/hectare.

En Finlande, ces sols se retrouvent sur de petites surfaces dans la taïga, sous forêt ou sous pâturage.

Ils sont très répandus dans les zones accidentées et montagneuses de la Tchécoslovaquie. La proportion des prairies, terres arables et forêts dépend de leur situation géographique. Des herbages amendés produisent jusqu'à 10 t m.s./ha avec des précipitations annuelles de 800 millimètres.

Ces sols se trouvent en topographie accidentée dans le Limousin (France) (précipitations annuelles, 800 mm). Ils sont principalement utilisés comme terre de labour, herbage et éventuellement parcours. L'arboriculture fruitière et la viticulture s'exercent sur petite échelle. Le potentiel de production des prairies est d'environ 10 t m.s./ha avec des rapports de 75-125 U.G.B./100 ha S.A.U.⁴. Une phase pierreuse en relief ondulé existe dans le Massif central, (France), où l'agriculture se concentre sur l'élevage; avec des précipitations annuelles qui dépassent 1 000 mm, les prairies peuvent produire 10 t m.s./ha. On y trouve quelques terres arables, tandis que les terrains à accès difficile sont boisés. Dans le Massif central et les Pyrénées se trouvent des phases pierreuse et lithique en topographie fortement ondulée à montagneuse. Dans les Pyrénées, l'utilisation des terres se limite au parcours pour bétail et au boisement.

En Yougoslavie, ce sont surtout des forêts, des pâturages extensifs et quelques petites zones de terre arable. En Macédoine (précipitations annuelles, 400-800 mm), une partie assez considérable de ces sols est cultivée; dans le centre, la luzerne atteint 5, 9 t/ha en sec et 15,4 t/ha en irrigué; dans le sud-est, en

² m.s. = matière sèche.

³ U.G.B.: Unité gros bétail.

⁴ S.A.U.: Superficie agricole utilisée.

topographie vallonnée à accidentée et sous climat méditerranéen continental, on trouve des cultures (avec entre autres du coton, des légumes et du tabac), de l'élevage et des forêts.

Dans le nord des Apennins, en Italie, ces sols sont voués aux cultures, à l'élevage sur parcours et au boisement. Le déficit annuel maximal en eau atteint 300-400 mm. La production des prairies ne s'élève qu'à 800 kg/ha de foin avec des densités de bétail de 25 U.G.B./100 ha S.A.U. Le sud est caractérisé par des terres arables avec quelques forêts, des pâturages extensifs et des vignobles.

Les cambisols dystriques sont très répandus en Corse, essentiellement sous pâturage extensif et forêt. Le déficit annuel maximal en eau est de 400-600 mm et la production des prairies y est sévèrement limitée. L'érosion pose un problème capital.

Les phases pierreuse et lithique, en relief vallonné à accidenté, sont fréquentes en Allemagne (Rép. féd.) et sujettes à l'érosion. Les précipitations annuelles vont de 600 à 800 mm. Les formes d'utilisation se résument en terre arable, prairie, forêt et pâturage extensif. Le gros bétail atteint 50-125 U.G.B./100 ha S.A.U.; grâce à un amendement intensif, comprenant 220 kg/ha d'azote, on peut l'élever à 200 U.G.B./100 ha. L'orge, le froment et les pommes de terre sont les cultures principales. Dans la République démocratique allemande, ces sols se rencontrent en relief vallonné à accidenté, avec des précipitations annuelles de 400-600 mm et un déficit annuel maximal de 200 mm. Une grande partie de ces sols porte des cultures d'orge, de froment, de seigle, de pommes de terre, ainsi qu'un peu d'horticulture, des vignobles et des vergers. Pâturages et herbages sont également importants. La forêt occupe les zones les plus accidentées.

Les Ardennes belges et le Luxembourg sont caractérisés par l'abondance de la phase lithique de ces sols. Ils sont affectés essentiellement à l'exploitation forestière et herbagère, avec quelques terres arables pour céréales et cultures sarclées. Les précipitations annuelles sont de 1 000-1 200 mm. Les herbages peuvent produire 8 000 kg m.s./ha; les meilleurs pâturages permettent des densités de bétail exceptionnellement élevées. Le déficit en eau du sol est un facteur limitant.

Dans les régions alpines et le piedmont alpin d'Autriche, ces sols se trouvent en topographie vallonnée à accidentée. Ils sont voués principalement à l'exploitation forestière et au parcours dans les prés alpins, avec quelques petites surfaces de céréales. Dans la région de plateau en Suisse septentrionale (précipitations annuelles, 1 000-1 600 mm), ils se rencontrent en relief montagneux; ils sont boisés et utilisés comme parcours, mais très peu comme terre arable.

La phase pierreuse est très répandue dans les Carpates et les Alpes transylvaniennes de la Roumanie, et s'étend jusqu'en Ukraine occidentale et le sud-est de la Pologne (précipitations annuelles, 800-1 000 mm). Les forêts et les pâturages extensifs ou améliorés prédominent. En Ukraine occidentale, on trouve quelques terres arables et un peu d'arboriculture fruitière. En Pologne, grâce à une fumure intensive, les herbages peuvent produire plus de 50 t/ha d'herbe fraîche.

En Espagne, dans la Meseta le long de la frontière portugaise, et dans la région de Beira Baixa au centre du Portugal, les phases lithique et pierreuse accusent un déficit annuel maximal en eau de 600 mm. On y trouve surtout de l'élevage intensif sur pelouses arides, des terres de culture et quelques vergers et vignobles.

La phase lithique de l'avant-pays alpin dans le Piémont italien est consacrée aux cultures et à l'élevage, avec quelques vignobles.

Be. CAMBISOLS EUTRIQUES

Ces sols sont très fréquents en Europe méridionale, particulièrement en Espagne, en Italie, en Turquie et en France, essentiellement sous climat méditerranéen; cependant, ils existent aussi au Royaume-Uni et dans le sud de la Suède, sous climat maritime frais et tempéré frais.

Ils sont en relief plat dans la vallée du Pô en Italie, dans les régions de Suffolk, Cotswold et Lincolnshire au Royaume-Uni, et à phase lithique au Gotland. Les cultures en sont l'utilisation la plus fréquente. Dans la vallée du Pô (400-600 mm de précipitations), le maïs, le froment et la betterave sucrière sont cultivés intensivement; le maïs fourrager irrigué atteint 18 t m.s./ha; la vigne et les fruits y sont également cultivés. Dans le Suffolk, l'horticulture est importante. Dans la région de Cotswold, on pratique surtout les cultures annuelles et l'élevage (précipitations annuelles, 1 000 mm). Des productions de 12 t m.s./ha d'herbages et de 7 500 kg/ha de sucre y sont possibles. Dans le Lincolnshire, on cultive intensivement les céréales, et des récoltes d'orge de 7 000 kg/ha sont courantes. Ces sols existent également dans le Yorkshire, le Derbyshire et le Nottinghamshire, où l'élevage de bétail laitier et de boucherie est très important, avec quelques cultures annuelles. Dans le Gotland, les cultures et l'élevage sont extensifs.

Des cambisols eutriques en topographie vallonnée à accidentée se trouvent au Danemark, au Royaume-Uni, en Suède, en France, en Irlande et en Yougoslavie. Le climat est essentiellement tempéré frais ou mari-

time frais, à l'exception de certaines parties de la France où il est tempéré chaud, et en Yougoslavie, où il est steppique semi-chaud. Ces sols sont surtout exploités comme terre de labour.

Dans l'est du Danemark, des cultures fourragères sarclées peuvent atteindre 11-12,5 t m.s./ha pour les racines, et 4,2-4,8 t m.s./ha pour les feuilles. La betterave sucrière produit 7 000-9 000 kg/ha de sucre et les herbages 10 t m.s./ha avec des précipitations annuelles de 750 mm. Dans les régions de Perth-Dundee en Ecosse, le froment et l'orge peuvent donner 7 500 kg/ha de grain, et les herbages 12 t m.s./ha avec des amendements intensifs et des précipitations annuelles de 1 000 mm. Dans le sud de la Suède, l'orge d'été produit 3 200-4 600 kg/ha. Pendant la période 1970-73, l'avoine a rapporté 4 200 kg/ha. En Irlande, la culture herbagère vient au premier rang, suivie par les cultures annuelles. L'herbage peut atteindre 12 t m.s./ha et les betteraves sucrières 45 t/hectare.

En Basse-Normandie (France), les herbages sont importants avec des densités de 125 U.G.B./100 ha S.A.U. En Aquitaine orientale et dans les Pyrénées méridionales, la terre arable vient en premier lieu avec l'arboriculture fruitière et la vigne; l'élevage sur pâturages extensifs ou améliorés vient au second plan. Le climat tempéré chaud de cette région exige une irrigation pour obtenir des récoltes maximales. Des cultures fourragères, comme la luzerne et le sorgho, peuvent atteindre 13 t m.s./ha en conditions normales. Le maïs est cultivé extensivement. Sous le climat continental semi-chaud du centre de la France, la production céréalière et l'élevage sont les spéculations les plus importantes. Dans le Massif central, ces sols sont largement voués aux cultures annuelles et à l'élevage. Dans la région de Bordeaux-Aquitaine méridionale, on cultive intensivement les fruits et la vigne, outre les céréales et le maïs sous climat tempéré chaud.

Dans la plaine pannonienne de Yougoslavie, ces sols sont surtout cultivés (maïs, céréales, betterave sucrière, fruits).

Dans le nord de la Pologne, les cultures et l'élevage prédominent.

Les cambisols eutriques se trouvent également en relief vallonné à accidenté en Allemagne (Rép. féd.) et le sud-est de la Pologne, et à phase pierreuse dans la région transylvanienne de la Roumanie. En Allemagne, la terre arable et la forêt dominant; l'orge donne régulièrement 5 500 kg/ha. En Pologne, la terre de labour est importante; on y cultive le froment, l'orge, le seigle et la pomme de terre; des forêts et des prairies existent en proportions variables. Dans le sud du pays, les cultures comme le maïs, le froment et la betterave sucrière dominant, outre l'élevage de gros bétail et d'ovins.

Ces sols se rencontrent en relief accidenté et montagneux dans l'est de la Tchécoslovaquie (précipitations annuelles 600-1 000 mm). En plus de la sylviculture, on y trouve de l'élevage (moutons) et des cultures annuelles. Moyennant un amendement intensif, les herbages produisent jusqu'à 11 t m.s./hectare.

Les phases pierreuse et lithique en relief accidenté à montagneux sont étendues en Italie et en Espagne (déficit en eau, 300-600 mm).

En Calabre, dans le sud de l'Italie, les fruits et la vigne sont cultivés intensivement. Des pelouses arides donnent 1 000 kg m.s./ha. Le rendement du maïs varie fortement; en conditions naturelles, il atteint 1 600-3 400 kg/ha. En Sardaigne, l'élevage du mouton sur pâturage extensif est général; les cultures annuelles et les fruits ont peu d'importance. Dans les Pouilles, les fruits et la vigne sont très importants; en Emilie-Romagne et en Toscane, on trouve des céréales et des forêts, un peu de fruits et de la vigne. Les agrumes sont cultivés intensivement sur ces sols en Sicile. Dans les Apennins centraux, on trouve des cultures annuelles, des forêts, des parcours, des vergers et des vignobles. Le rendement des prairies équivaut à 1,3 t/ha de foin; les cultures fourragères annuelles donnent 5,4 t/ha. Plus de 70 pour cent de la production d'herbe sont obtenus au printemps. Dans la zone alpine du sud-est de la France, l'élevage du mouton est très pratiqué sur ces sols. En Anatolie (Turquie), l'élevage nomade de moutons, de chèvres et de gros bétail sur parcours est la spéculation principale. En Turquie, dans les zones égéenne, méditerranéenne et de Marmara, on produit également des céréales, mais les récoltes sont faibles par suite du déficit en eau.

En Espagne, ces sols sont très répandus dans la Sierra Nevada et l'ouest de la Sierra Morena. On y trouve des terres de labour, l'élevage du mouton sur parcours, et un peu d'arboriculture fruitière. La production de froment dur est importante, indépendamment des olives, vigne et noix. L'érosion y présente un risque sérieux.

Dans le massif de Troghodhos (Chypre), ces sols sont surtout affectés à la sylviculture, avec un peu d'agriculture et d'élevage dans les zones accessibles. Les terres sont laissées en jachère et les récoltes de céréales sont particulièrement faibles. Un problème important est posé par l'érosion.

Dans les Carpates (Roumanie), on trouve des terres arables, des forêts et des parcours pour bétail (précipitations annuelles, 800-1 000 mm). En Yougoslavie, les forêts et les cultures, surtout de céréales, fruits et vigne, sont les spéculations principales. Dans la zone montagneuse de Rhodope (Bulgarie), la sylviculture vient au premier plan.

Bg. CAMBISOLS GLEYIQUES

Ces sols, en relief plat à ondulé, se rencontrent en Espagne, au Royaume-Uni et en Autriche. Le climat varie de méditerranéen tempéré en Espagne à maritime frais au Royaume-Uni; les précipitations annuelles vont de 400-800 mm en Espagne à 800-1 000 mm dans le nord du Royaume-Uni.

En Espagne, la terre arable prime; l'élevage du mouton et du gros bétail vient en second lieu. Le fort déficit en eau constitue une limitation majeure. En Autriche, on trouve surtout des terres arables, de l'élevage et un peu de sylviculture. Dans le sud-est de l'Angleterre, on pratique l'agriculture et l'élevage de bétail laitier; dans le Northumberland et le Midlothian, l'élevage prédomine. Le drainage artificiel est nécessaire pour obtenir des productions maximales.

Bh. CAMBISOLS HUMIQUES

Ces sols pierreux en relief accidenté à montagneux sont fréquents en Espagne (Galice, Asturies, monts Cantabriques, Sierra de Gata, Sierra de Guadarrama). Les précipitations annuelles dépassent 1 000 mm. La sylviculture, la prairiculture et l'agriculture sont les plus pratiquées; en Galice et dans les Asturies, pommes de terre et maïs sont importants. Dans le nord du Portugal, ces sols sont voués principalement aux cultures arables, y compris la vigne, à l'élevage et à la sylviculture; les précipitations annuelles dépassent 1 000 millimètres.

Une petite superficie se trouve dans la zone côtière de l'Islande dans des conditions maritimes froides; l'élevage y est primordial.

Bk. CAMBISOLS CALCIQUES

Ces sols se limitent à l'Espagne, au Portugal et à la Turquie, sous un climat méditerranéen. Le relief est accidenté à montagneux, et les sols sont très souvent pierreux. Dans la région semi-aride d'Andalousie, à relief vallonné à accidenté, on trouve des céréales, des fruits, de la vigne, des parcs et des forêts. Le froment dur se concentre sur ce sol dans le sud de l'Espagne, où il donne en moyenne 1 500 kg/ha. Sur les pâturages, la densité du bétail est d'environ 0,4 unité d'animaux adultes/ha. En Aragon, les cultures (céréales d'hiver, fruits) sont importantes, tandis que dans l'est, la sylviculture domine. La phase pétrocalcique en relief plat, présente en Espagne, montre une forte concentration de vergers et de vignobles en plus des céréales.

Au Portugal, en Estrémadure et dans le Ribatejo, dans des conditions méditerranéennes maritimes, la

vigne, les fruits et les céréales sont cultivés intensivement.

En Anatolie occidentale et dans l'arrière-pays de la zone égéenne de la Turquie, dans des conditions méditerranéennes continentales et en relief ondulé et montagneux, on trouve des céréales, des moutons, des chèvres et du gros bétail sur des pâturages pauvres, ainsi que des fruits et de la sylviculture. La phase lithique en topographie montagneuse, dans la région de la mer Noire en Turquie, est consacrée à la sylviculture, au pâturage extensif et à l'agriculture.

Les cambisols calciques souffrent d'un manque sévère d'eau; le relief et le danger d'érosion apportent de fortes restrictions.

Bv. CAMBISOLS VERTIQUES

Ces sols se rencontrent dans le sud de la Finlande et de la Suède, en relief plat et dans des conditions maritimes froides. Ce sont des sols agricoles importants pour ces régions, bien qu'une grande partie en soit boisée. En Finlande, céréales, pommes de terre et betteraves sucrières sont cultivées sur ces sols à texture fine. Les céréales de printemps produisent 2 500-3 500 kg/ha sous 600-700 mm de précipitations annuelles; sous irrigation, on obtient une hausse de 1 000 kg/ha; la production diminue considérablement en direction nord.

Ces sols sont également présents dans les régions de Jaeren et Boknfjord en Norvège, où se concentre l'élevage de gros bétail (laitier et de boucherie) et de moutons.

C. Chernozems**Ch. CHERNOZEMS HAPLIQUES**

Ces sols en relief plat à faiblement ondulé, et à texture moyenne, s'étendent depuis l'ouest de l'Ukraine vers le nord-est à travers l'U.R.S.S. centrale jusqu'à l'Oural. Ils sont sous cultures annuelles et sous prairies (pâturages et prés); cette dernière affectation prend de plus en plus d'importance au fur et à mesure que l'on s'approche de l'Oural. Le climat est steppique, avec des précipitations annuelles de 400-500 millimètres.

En Ukraine, les céréales et le maïs sont cultivés extensivement; dans le nord, le froment d'hiver peut atteindre 4 000-5 500 t/ha. A Poltava, le maïs (grain) donne 4 200 kg/ha, et 8 000 kg/ha en irrigué. Des betteraves sucrières irriguées ont dépassé 90 t/ha en Ukraine.

En U.R.S.S., le gros bétail, les ovins, le maïs et le froment sont les spéculations principales. Le

froment nain irrigué produit 4 000-4 500 kg/ha dans la région de la Volga centrale, alors que les cultivars locaux ne donnent que 3 500 kg/ha. Dans le nord de la zone caucasienne, les céréales, le tournesol et la betterave sucrière sont des cultures importantes, en plus des fruits et de la vigne; le gros bétail et les ovins ont également une grande importance. Dans les steppes sèches du sud de l'Oural, des mélanges luzerne/paturin atteignent 110 t/ha de matière fraîche. En U.R.S.S., plus de 80 pour cent des chernozems hapliques voués à l'agriculture sont labourés; le reste est affecté aux pâturages et aux prés à faucher.

Le chernozem haplique est un sol très important près de Leipzig (Allemagne, Rép. dém.), avec une pluviométrie de 600-800 mm. Il est cultivé intensivement, les cultures principales étant les céréales, la pomme de terre, la betterave sucrière, le pois, la luzerne et le colza. Ce sol couvre une petite superficie du bassin viennois (Autriche) et s'étend en Tchécoslovaquie (précipitations annuelles inférieures à 600 mm). On y cultive intensivement le froment, la betterave sucrière, des légumes et des fruits.

Une phase sodique se trouve en U.R.S.S. centrale (précipitations annuelles, 500 mm). Ce sol se rencontre aussi sous climat steppique dans la plaine pannonienne de Yougoslavie; ces terres sont utilisées pour l'élevage du gros bétail et la culture intensive des céréales et du maïs, y compris un peu de vigne.

Ck. CHERNOZEMS CALCIQUES

Ces sols sont très répandus dans la zone steppique du nord de la Bulgarie (précipitations annuelles, 400-800 mm) en relief plat à vallonné, ainsi que dans la steppe hongroise. En Bulgarie, outre la production de gros bétail, les céréales, les cultures fourragères, la betterave sucrière, les cultures maraîchères et la vigne sont très importantes. Dans des conditions normales, le maïs produit 5 000 kg/ha de grain, en irrigué 8 000 kg/ha. Le maïs fourrager a atteint 25 t m.s./ha en irrigué.

La phase pétrocalcique est bien représentée en Roumanie dans la région semi-montagneuse de Galati, dans les steppes de Baragan, en Dobrogéa près de la mer Noire, dans les plaines autour de Bucarest et dans le sud de l'Olténie (précipitations annuelles, 300-500 mm). Les cultures importantes sont le froment, la betterave sucrière, le maïs, la vigne, le tournesol, les pois et les haricots, indépendamment de l'élevage de gros bétail et d'ovins. Le maïs irrigué atteint 9 700 kg/ha (grain), contre 5 500 kg/ha en sec. Le ray-grass irrigué dépasse 16 t m.s./ha, les betteraves sucrières irriguées 70 t/ha de racines. En Bulgarie, cette phase est intensivement cultivée; l'irrigation est indispensable pour obtenir des récoltes maximales.

La phase saline est présente en Moldavie; on y trouve des cultures intensives de céréales, des fourrages, quelques fruits et de l'élevage.

Cl. CHERNOZEMS LUVIQUES

Ces sols se rencontrent en relief plat à vallonné dans le nord de la zone steppique depuis l'ouest de l'Ukraine jusqu'à l'Oural (précipitations annuelles, 500-700 mm).

En Ukraine, les céréales, la betterave sucrière et l'élevage sont importants. En Moldavie, le soja (grain) atteint 2 600 t/ha. Dans la région de Kharkov, le froment d'hiver donne 2 300 kg/ha et le millet commun 2 200-5 000 kg/ha selon l'année et l'endroit. En Kievskaya, le froment d'hiver donne en moyenne 2 900 kg/ha, la betterave sucrière 38 t/ha et la pomme de terre 20 t/ha. Le maïs hybride varie entre 2 300 kg/ha et 6 000 kg/ha selon l'année. Des mélanges herbe/trèfle ont rapporté 16,5 t/ha de matière fraîche (moyenne de quatre ans).

La phase sodique se trouve dans le sud-est de l'Ukraine, à Krasnodar et en Crimée (précipitations annuelles, 300-500 mm). Le maïs est le fourrage le plus important (grain et ensilage).

D. Podzoluisols

Dd. PODZOLUVISOLS DYSTRISQUES

Ces sols sont très fréquents dans la taïga centrale du nord de l'U.R.S.S.; ils occupent de petites superficies dans la République fédérale d'Allemagne (tempéré frais) et en Belgique (maritime frais). En U.R.S.S. septentrionale, la forêt de taïga est l'affectation dominante, avec des îlots de prés naturels (pâturages et prés à foin) utilisés par les rennes et le gros bétail. A cause du climat rude, la superficie des terres de labour est restreinte; 90 pour cent de ces sols servent comme pâturages ou prés à faucher, les 10 pour cent restants sont cultivés.

En Basse-Saxe (Allemagne, Rép. féd.), ces sols sont voués principalement aux herbages pour l'élevage de bétail laitier et de boucherie et à quelques cultures de céréales. Les prairies ont un rendement de 8 t m.s./ha (précipitations annuelles, 500-750 mm). En Belgique, ces sols sont affectés aux cultures intensives (céréales, pomme de terre et betterave sucrière); l'élevage vient au second plan.

De. PODZOLUVISOLS EUTRIQUES

Ce sont les sols principaux en Estonie, Lettonie, Lituanie et Biélorussie; vers l'est, ils s'étendent à

travers le centre-nord de l'U.R.S.S. jusqu'à l'Oural. Leur texture est grossière ou moyenne, leur relief plat. Le climat est surtout continental froid. Ils sont consacrés principalement aux herbages et prés extensifs pour l'élevage de bétail laitier et de boucherie. Les cultures comme les céréales, la pomme de terre et la betterave sucrière jouent un rôle mineur. En Lettonie, on trouve un peu de sarrasin et de tabac. En Biélorussie, ces sols forment une zone de terres de labour caractéristique; on y cultive des céréales, du maïs fourrager, du lin, des pommes de terre et des betteraves sucrières. En Ukraine, ces sols sont utilisés pour des cultures intensives et des prairies; il y a peu de forêts.

La plus grande partie de la taïga méridionale dans le centre-nord de l'U.R.S.S. est couverte de conifères. Pourtant, les terres de labour et les prairies ont une certaine importance, surtout dans le secteur ouest. Les précipitations annuelles sont de 500-1 000 mm. Dans la région au sud de Moscou, les pommes de terre ont donné en moyenne 27 t/ha pendant la période 1965-70. Le froment d'hiver atteint 3 000-4 500 kg/ha, alors que dans la province de Rostov il ne donne que 2 000 kg/ha en sec, mais 5 400 kg/ha en irrigué. Dans la province de Moscou, des herbages ensemencés et bien amendés produisent 20-34 t/ha de matière fraîche, en fonction des précipitations. Dans la région de Léninegrad, des prairies fortement amendées ont atteint 7,5 t m.s./ha. A Rostov, des prairies temporaires irriguées ont produit 13 t m.s./ha. Autour de Léninegrad, le froment peut être endommagé pendant les hivers rigoureux, entraînant une récolte réduite ou même nulle.

Alors qu'en U.R.S.S. les podzoluvisols dystriques sont très peu cultivés, environ 50 pour cent des podzoluvisols eutriques affectés à l'agriculture sont sous terre de labour. La fertilité naturelle de ces sols est faible et l'acidité constitue un problème important. Le drainage est également un facteur limitant, en particulier dans les zones dévolues aux prés à faucher et celles à sols tourbeux, qui se retrouvent partout dans cette association de la taïga méridionale.

Signalons encore quelques podzoluvisols eutriques en Pologne (climat tempéré frais) sous culture (céréales, pomme de terre) ou sous prairie (élevage de gros bétail).

Dg. PODZOLUVISOLS GLEYIQUES

Ces sols sont répandus principalement en Pologne (précipitations annuelles, 500-600 mm) et un peu en Yougoslavie (précipitations annuelles, 800-1 000 mm). Ils se trouvent en relief plat à vallonné. Les terres de labour et les prairies (élevage de gros bétail) dominent fortement.

E. Rendzines

Les rendzines s'étendent sur une gamme très vaste de climats, depuis le maritime frais au Royaume-Uni jusqu'au méditerranéen tempéré dans le sud de la France. Lorsqu'il n'y a pas de restrictions dues au relief, la terre arable domine; c'est le cas pour le Royaume-Uni, la France, la Pologne et l'Allemagne (Rép. dém.).

En Allemagne (Rép. dém.), près de Leipzig (précipitations annuelles, plus de 1 000 mm), et dans le sud-est de la Pologne (précipitations annuelles, 600 mm) le froment, l'orge, la pomme de terre, la betterave sucrière, les pois, le colza et la luzerne sont cultivés intensivement. Dans la région de Salisbury-Winchester (Royaume-Uni), les céréales sont très importantes, ainsi que la prairie (pour bétail laitier); l'orge de brasserie y atteint 5 000 kg/ha. Dans le nord-est de la France, en Champagne, ce sont les grandes cultures et l'élevage qui dominent. Dans le Languedoc, l'arboriculture fruitière et le vignoble occupent une place toute spéciale. En Poitou-Charentes, les céréales, les fruits et la vigne sont les cultures principales. En Estonie, c'est la prairie pour gros bétail et moutons qui l'emporte, la terre de labour jouant un rôle mineur.

Dans les zones accidentées et montagneuses, les rendzines sont le plus souvent pierreuses ou lithiques. La phase lithique est très répandue dans la zone montagneuse de Yougoslavie (précipitations annuelles, plus de 1 000 mm); outre le pâturage extensif, la sylviculture et un peu d'arboriculture fruitière, on trouve une proportion élevée de terre arable. Dans les terrains accidentés au nord du plateau bavarois (Allemagne, Rép. féd.), les cultures comme les céréales, la pomme de terre et la betterave sucrière sont importantes. Les zones alpines et jurassiques en Suisse sont fortement boisées; sur les prés alpins et les pâturages améliorés, on élève le gros bétail; les terres de labour se trouvent dans les zones accessibles. Dans les Alpes autrichiennes (sols pierreux), sylviculture et élevage dominant. Dans la région de Bratislava (Tchécoslovaquie), les terres arables, y compris l'arboriculture fruitière, occupent une proportion assez élevée de ces sols. Dans les Alpes italiennes, les forêts et les parcours dominent; à une altitude de 1 900 m, la production d'herbages fortement amendés atteint 5 t m.s./hectare.

G. Gleysols

Gd. GLEYSOLS DYSTRICIQUES

Ces sols sont situés surtout en Irlande (précipitations annuelles, plus de 1 250 mm). Ils sont voués à la prairie (bétail laitier et de boucherie). Le potentiel

de production des prairies est d'environ 9 t m.s./ha. L'hydromorphie du sol est le facteur limitant. Le potentiel d'occupation est de 170 U.G.B./100 ha, alors qu'actuellement on n'atteint que 80-100 U.G.B./100 hectares.

Ge. GLEYSOLS EUTRIQUES

Ces sols se rencontrent surtout au Royaume-Uni sous climat maritime frais et dans l'ouest de la vallée du Pô (Italie) sous climat méditerranéen continental. Dans les zones à précipitations relativement faibles (sud du Royaume-Uni, vallée du Pô), les terres de culture dominent, tandis que les prairies sont plus répandues dans le nord du Royaume-Uni. Au Norfolk, (précipitations annuelles, 600-800 mm), en relief plat, on pratique une agriculture intensive; des récoltes de froment d'hiver de 6 000 kg/ha et des productions de sucre de 8 000 kg/ha sont courantes. Il en est de même dans la zone côtière sud du Royaume-Uni où l'on pratique aussi l'élevage, ainsi qu'au Leicestershire, Nottinghamshire et Yorkshire oriental. En Ayrshire (Ecosse), les précipitations annuelles sont supérieures à 1 000 mm; l'élevage de bétail laitier y domine et les herbages intensifs atteignent 11-14 t m.s./ha. Au Cheshire et Lancashire, les prairies donnent 9-10 t m.s./ha. Plus au nord, dans le Cumberland, une forte proportion de ces sols est livrée au pâturage extensif. Dans la région de Leeds, en Irlande du Nord, dans le Caithness (Ecosse) et aux îles Orkney, l'élevage est l'activité principale. En Irlande du Nord, des herbages fortement amendés produisent 14 t m.s./ha avec des précipitations annuelles de 1 200 mm. Le drainage déficient et la mauvaise structure de ces sols font qu'ils sont généralement endommagés par le piétinement du bétail.

Gh. GLEYSOLS HUMIQUES

Ces sols se limitent surtout au Royaume-Uni et à l'Irlande, où les précipitations annuelles dépassent 1 250 mm. Dans la région Pennine (Angleterre), on s'occupe essentiellement de l'élevage du mouton sur pâturage extensif. Dans le Glamorgan (pays de Galles), on pratique l'élevage du gros bétail sur pâturages améliorés. Dans l'ouest de l'Irlande, ces sols portent des pâturages à faible rendement consacrés à l'élevage des ovins et du gros bétail.

On trouve une petite surface de gleysols humiques près de Budapest (Hongrie) sous climat steppique chaud (précipitations annuelles, 550-700 mm). La culture maraîchère et l'arboriculture fruitière intensives y dominent.

H. Phaeozems

Hc. PHAEZEMS CALCAIRES

Ces sols se trouvent en relief plat en Hongrie, en Tchécoslovaquie et en Yougoslavie, sous climat steppique avec des précipitations annuelles de 550-750 mm. On y pratique une agriculture intensive.

Dans la plaine du Danube, en Tchécoslovaquie, le maïs, les céréales et la betterave sucrière sont cultivés intensivement; la vigne et le tabac sont assez importants, et l'élevage est subsidiaire. Sous irrigation, les betteraves sucrières ont atteint 82 t/ha et le maïs fourrager 19 t m.s./ha. Une grande partie de ces sols sont sodiques ou salins, ce qui n'empêche pas de les exploiter intensivement. Dans le sud-est de la Hongrie, on cultive surtout des légumes, des céréales, des betteraves sucrières et des fruits. Dans la plaine pannonienne de Yougoslavie, ces sols à phase saline portent du froment, du maïs, des betteraves sucrières, des pommes de terre et quelques vignobles.

Hg. PHAEZEMS GLEYIQUES

Ces sols se trouvent en relief plat, principalement en Hongrie et en Tchécoslovaquie sous climat de steppe, avec des précipitations annuelles de 550-700 mm ou parfois moins.

En Hongrie, dans la Petite Plaine, dominent les céréales, le maïs, la culture maraîchère et fruitière. Dans la Grande Plaine (précipitations annuelles, moins de 550 mm), la phase sodique est vouée à la culture de céréales, maïs, légumes, vigne et fruits; l'irrigation est indispensable pour obtenir des récoltes maximales.

Dans la plaine de l'Elbe, en Tchécoslovaquie, l'élevage est important, indépendamment des cultures.

Hh. PHAEZEMS HAPLIQUES

Ces sols sont très répandus en Roumanie et en Hongrie, sous climat de steppe (précipitations annuelles, 400-800 mm). Dans la région transdanubienne et les grandes plaines de Hongrie, les céréales et le maïs sont cultivés intensivement, ainsi que des légumes près de Budapest.

Ces phaeozems se trouvent également dans les basses plaines et les zones semi-montagneuses de la Roumanie, où ils sont cultivés de façon intensive (maïs, céréales, betterave à sucre). Dans le nord-est du pays, la phase sodique porte surtout des cultures annuelles et des vergers.

HI. PHAEOZEMS LUVIQUES

Ces sols sont présents dans la zone semi-montagneuse de Roumanie, et dans la région des basses plaines au sud-ouest de Bucarest (précipitations annuelles, 400-800 mm). La culture du maïs et du froment ainsi que l'élevage y sont très importants. La phase pétrocalcique est vouée à la terre arable, avec entre autres des vergers.

Dans le nord de la Bulgarie, la sylviculture joue un certain rôle, outre les cultures mentionnées ci-dessus.

I. Lithosols

Les complexes à lithosols sont répandus dans les grandes zones montagneuses de l'Europe. Les sols associés sont très divers et comprennent les luvisols, les rendzines, les podzols, les régosols et les rankers. Le climat varie du méditerranéen continental à celui de la taïga.

Dans les Hautes-Alpes françaises et italiennes, on trouve surtout de la sylviculture et de l'élevage sur parcours éventuellement améliorés; en Suisse, une grande partie des lithosols est impropre à toute culture à cause de la rigueur du climat. Aux altitudes inférieures, la sylviculture et l'élevage sont importants, et dans certaines vallées à climat favorable, l'arboriculture fruitière est possible.

Dans les Pyrénées, les forêts et les parcours sont d'importance égale. Dans les Cévennes (France), dans des conditions méditerranéennes tempérées, l'utilisation comporte de la sylviculture, du pâturage extensif et de l'arboriculture fruitière. Au Portugal, dans les zones montagneuses de Trás-os-Montes et d'Alentejo, le climat est assez favorable (précipitations annuelles, 400-800 mm) pour des cultures annuelles et des vergers, des forêts et des parcours.

En Grèce, dans la zone de lithosols le climat est généralement méditerranéen central avec un sévère déficit en eau. En Thessalie, ce complexe est voué aux cultures (céréales, tabac, olivier, agrumes, vigne); en Epire et dans le Péloponnèse, le parcours et les forêts dominent.

Dans le Taurus et l'Anatolie orientale (Turquie), le pâturage extensif est la spéculation principale; le boisement est également important dans quelques zones (précipitations annuelles, 1 000-2 000 mm).

Sur les lithosols yougoslaves, le long de la côte Adriatique (précipitations annuelles, 800-1 000 mm), les pâturages pauvres permettent l'élevage de moutons; on y cultive un peu de vigne, olivier, maïs et froment dur. A une altitude de 460 m, des cultivars importés de graminées ont donné 6,5-9,5 t m.s./ha,

et à 1 000 m 8-11,5 t m.s./ha. Le reboisement est également important.

Le climat rude dans la zone lithosolique de la Scandinavie exclut les cultures sur des surfaces étendues; l'élevage du renne sur parcours est possible dans de petites zones. En Islande, la situation est la même. Dans la péninsule de Kola (nord-ouest de l'U.R.S.S.), on pratique surtout la sylviculture avec un peu d'élevage de renne. Dans l'ouest de l'Irlande, on se limite à l'élevage extensif du mouton et du gros bétail sur des pâturages de qualité médiocre et de rapport peu élevé.

Les complexes lithosoliques sont très répandus dans le Caucase (Géorgie, Azerbaïdjan, Arménie, Crimée) et dans le sud de l'U.R.S.S.; on y trouve des forêts, des parcours et quelques terres de labour et vergers. En Géorgie et Azerbaïdjan, où les lithosols sont associés à des cambisols chromiques, les pâturages et les prés dominent. Dans l'Oural, le nord est voué à l'élevage du renne, le centre et le sud à la sylviculture et le parcours.

J. Fluvisols

Jc. FLUVISOLS CALCAIRES

Ces sols sont très répandus en Europe, surtout en France, en Yougoslavie, en Roumanie et en Turquie. Ce sont des terres agricoles de haute importance dans les vallées du Danube, de l'Oder, du Rhône et de la Tisza. Ils se trouvent sous des climats variant de tempéré froid (Allemagne, Rép. dém.) à steppique (Roumanie).

En Albanie, ces alluvions sont cultivées intensivement (céréales, maïs, fruits, vigne, olivier); en irrigué, le maïs hybride produit plus de 9 000 kg/ha (grain). En Grèce, on cultive le froment, la betterave sucrière, les fruits et la vigne; l'irrigation est indispensable pour obtenir des récoltes maximales (entre autres, des productions exceptionnellement élevées de betterave sucrière). En Turquie, dans la région égéenne, on cultive intensivement la vigne, le figuier et l'olivier. En Roumanie, les cultures sont également intensives. Dans la vallée du Rhône (France), la vigne, la culture maraîchère et l'arboriculture fruitière se concentrent sur ces sols. Dans la vallée supérieure de l'Oder, qui divise la Pologne de la République démocratique allemande, ces sols portent des cultures intensives, alors que plus au sud, la sylviculture prend de l'importance.

Dans les vallées du Danube, de la Tisza et de la Sava (Yougoslavie), la culture des céréales, maïs, herbages et fruits est intensive; en irrigué, le maïs atteint 9 000 kg/ha de grain et les pâturages 12,7 t m.s./hectare.

Sur la phase sodique de la vallée de la Tisza et du Danube en Hongrie, l'irrigation est nécessaire; on y cultive intensivement la pomme de terre, la betterave sucrière et les céréales.

Aux Pays-Bas, dans le nord des provinces de Groningue et de Frise (précipitations annuelles, 750-800 mm), une agriculture intensive est pratiquée avec des récoltes de 6 000-8 000 kg/ha de froment d'hiver et 8 500 kg/ha de sucre. En Frise, la densité du bétail est de 2,3 vaches/ha, avec un rapport net de lait de plus de 8 000 kg/ha. En Belgique (précipitations annuelles, 800 mm), les données sont presque identiques; les prairies rapportent 12 t m.s./hectare.

Je. FLUVISOLS EUTRIQUES

Ces sols sont particulièrement fréquents en U.R.S.S.; ils sont notés dans de nombreux pays, dont l'Allemagne, la Pologne, le Royaume-Uni et la Suisse. Leur climat varie de tempéré frais à steppique.

Dans la Basse-Volga (U.R.S.S.), les cultures intensives comprennent des céréales, du maïs, des graines oléagineuses, des légumes et des fourrages (luzerne). Dans les vallées basses, on récolte 9 t/ha de foin avec un amendement poussé et l'irrigation. En Ukraine, on pratique une agriculture mixte: cultures et élevage.

En Espagne, dans les vallées de l'Elbe, du Tage, du Guadiana et du Guadalquivir, ces sols sont surtout voués à des cultures intensives comprenant des fruits et de la vigne. Les cultures, comme la betterave à sucre, le maïs fourrager, le soja, la luzerne et le trèfle, sont irriguées avec succès.

Dans la région de Wash (Royaume-Uni), les cultures horticoles intensives donnent des récoltes élevées.

En Pologne, l'irrigation permet d'obtenir 35 t/ha de betteraves sucrières. Dans la vallée centrale de la Vistule, l'herbage peut produire 30-40 t/ha de matière fraîche. Dans la vallée de l'Elbe (Allemagne), ces sols sont cultivés intensivement et affectés à la prairiculture; quelques zones sont boisées. Dans le nord du Danemark, l'agriculture et l'élevage sont intensifs dans la région de Vendyssel où les cultures sarclées fourragères et l'orge sont importantes; les sols y sont sableux et l'irrigation est nécessaire. Aux Pays-Bas, on pratique une agriculture mixte (cultures et élevage).

K. Kastanozems

Kh. KASTANOZEMS HAPLIQUES

Ces sols, pour la plupart sodiques (phase sodique), se trouvent sous un climat steppique semi-chaud (précipitations annuelles, 300-500 mm) dans les ré-

gions de la mer Caspienne et de la mer Noire dans le sud de l'U.R.S.S. La texture est grossière à moyenne, le relief plat. L'irrigation est nécessaire pour obtenir des récoltes maximales. Les terres sont vouées aux cultures annuelles et à la prairie.

Dans le sud de l'Ukraine, les céréales, le tabac et l'élevage dominant; en irrigué, deux ou même trois récoltes par an sont possibles; le froment d'hiver donne 7 000 kg/ha en irrigué à Odessa; en sec, le maïs a un rendement de 15 t/ha de matière fraîche. Dans la région de la Volga, le froment atteint 600-2 400 kg/ha en sec, et 3 500 kg/ha en irrigué. En Géorgie et en Azerbaïdjan, l'agriculture est du type mixte: terres arables et pâturages extensifs. Des récoltes de 6 000 kg/ha de froment d'hiver ont été enregistrées en irrigué. Les pâturages sont de qualité médiocre et de rapport peu élevé dans un contexte steppique arbustif.

Une phase lithique en relief plat à vallonné se trouve en Anatolie orientale (Turquie) et s'étend jusqu'en Géorgie et Arménie; elle est notée aussi dans le nord du Kazakhstan. En Turquie, on ne pratique que l'élevage du mouton, de la chèvre et du gros bétail sur parcours; la terre arable est rare. En Arménie et en Géorgie, les cultures sont plus fréquentes.

En bref, les kastanozems hapliques donnent des récoltes médiocres par suite du manque d'eau, et l'irrigation est nécessaire. Le danger de désertification est moyen.

Kk. KASTANOZEMS CALCIQUES

Ces sols se trouvent en relief accidenté dans la région du lac de Van, dans l'est de l'Anatolie (Turquie), avec des précipitations annuelles de 400-800 mm. On y pratique l'élevage nomade de moutons, de chèvres et de gros bétail sur parcours.

Une phase sodique est répandue en relief plat dans le sud de l'U.R.S.S. (précipitations annuelles, 300-500 mm). Elle est vouée à l'élevage sur parcours et la terre de labour est rare. La sécheresse est le principal facteur limitant.

Kl. KASTANOZEMS LUVIQUES

Ces sols à phase saline ou sodique sont présents dans le sud de l'U.R.S.S. La phase saline, à l'ouest de la mer Caspienne (précipitations annuelles, 300-500 mm), est affectée à l'agriculture, la sylviculture et l'élevage. La phase sodique est sous terre de labour et pâturage. Au nord de la mer Caspienne (Kazakhstan), ces sols sont uniquement utilisés pour le pâturage extensif. L'insuffisance d'eau est un facteur limitant; le danger de désertification est modéré.

L. Luvisols

Lc. LUVISOLS CHROMIQUES

Ces sols sont le plus répandus dans les climats méditerranéens subtropical à continental de Turquie, de Grèce, d'Italie, d'Espagne et d'Albanie. On les trouve également dans la steppe semi-chaude de Hongrie, et dans les conditions marines fraîches du Royaume-Uni.

En topographie plane du North Downs (Royaume-Uni), avec des précipitations annuelles de 600-800 mm, ils sont voués aux terres de culture et aux pâturages, qui ne donnent que 8,5 t m.s./ha par suite du manque d'eau.

Dans les hautes terres steppiques des Balkans (précipitations annuelles, 400-800 mm) la terre arable, l'élevage, la sylviculture et l'arboriculture fruitière sont les spéculations principales. En irrigué, de nouveaux cultivars de froment ont donné 5 300-7 000 kg/ha de grain et les betteraves sucrières 8 800 kg/ha de sucre. Froment et maïs en sec se limitent à 3 000-4 000 kg/ha. Dans la région de la mer Noire en Turquie (précipitations annuelles, 800-1 000 mm), ces sols sont consacrés à l'agriculture, la sylviculture, le pâturage et l'arboriculture fruitière; le maïs est très répandu. En Espagne, dans la Meseta (précipitations annuelles, 400 mm), ces sols sont voués à la culture de l'orge de brasserie, de fruits et de la vigne, et à l'élevage de moutons; l'irrigation est nécessaire. Dans les terres vallonnées transdanubiennes de l'ouest de la Hongrie, l'agriculture, l'élevage, l'arboriculture fruitière et la culture maraîchère dominant.

Les luvisols chromiques en relief vallonné et montagneux de la Grèce, de l'Albanie, de l'Italie, du Portugal et de la Turquie sont pierreux. En Grèce, on pratique essentiellement le pâturage extensif, la sylviculture et un peu d'agriculture et d'arboriculture fruitière. Dans les zones du mont Pinde et du mont Olympe, l'élevage du mouton, de la chèvre et du gros bétail est extensif. Les pâturages sont pauvres et ne donnent que 1-2 t m.s./ha; quelques zones sont reboisées, la terre de labour est rare.

En Albanie, ces sols sont surtout boisés; les zones accessibles sont cultivées (froment, maïs).

Dans les Pouilles (Italie) et en Sicile, les fruits et la vigne occupent de grandes surfaces. En Campanie, dans le Latium et sur la côte tyrrhénienne (sud-ouest de l'Italie), on trouve des terres de labour, des pâturages extensifs, des fruits, de la vigne et des oliviers. A Palerme (Sicile), le maïs produit 3 500-4 500 kg/ha de grain en sec (précipitations annuelles, 500-700 mm) et 6 500 kg/ha en irrigué. Dans le sud de l'Algarve et en Estrémadure (Portugal), on cultive intensivement les fruits et la vigne; en Alentejo, ce sont les céréales, y compris le blé dur, qui priment. En Bul-

garie, ces sols sont surtout sous forêt; dans le sud, cependant, les céréales, l'élevage, l'arboriculture fruitière et la vigne sont importants. En Turquie, dans la région de Marmara (précipitations annuelles, 400-800 mm), les terres de labour sont fréquentes; dans le sud-est de l'Anatolie, on trouve des céréales, de l'élevage (moutons, chèvres, gros bétail), un peu d'arboriculture fruitière et de vigne, et des forêts.

Lg. LUVISOLS GLEYIQUES

Ces sols sont répandus principalement en U.R.S.S., en France, en Roumanie, en Pologne, en Yougoslavie et en Tchécoslovaquie, dans des conditions tempérées froides et fraîches et continentales semi-chaudes, avec des précipitations annuelles de 400-800 millimètres.

En Biélorussie, ces sols ont une texture grossière et un relief plat; ils sont essentiellement consacrés à l'élevage sur pâturages, la terre arable ne jouant qu'un rôle mineur. En Ukraine, les terres de labour et les prairies (pâturages) sont importantes. Près de Briansk (U.R.S.S. centrale), une forte proportion de ces sols est boisée.

En France, en relief plat, ces sols ont une texture moyenne et fine; ils sont réservés avant tout à la terre de culture et à l'élevage; ils souffrent d'un excès d'eau en hiver et au printemps, mais accusent cependant un déficit d'eau maximal de 200-300 millimètres.

En Pologne, ils sont surtout cultivés, avec quelques zones boisées; céréales et cultures sarclées (y compris la betterave sucrière) sont intensives; les précipitations annuelles n'étant que de 500 mm, l'irrigation est nécessaire pour obtenir des récoltes maximales.

En Yougoslavie, sur terrain plat et vallonné (précipitations annuelles, 800 mm), ils sont voués à la terre arable, au pâturage extensif et à la sylviculture. Il en est de même en Tchécoslovaquie.

Dans la zone côtière baltique de la République démocratique allemande, ces sols portent des cultures intensives, telles que céréales, betteraves sucrières, pommes de terre et fourrages. Les précipitations annuelles n'atteignent que 400-600 mm, aussi l'irrigation est-elle indispensable pour obtenir des récoltes maximales.

Lo. LUVISOLS ORTHIQUES

Ces sols, de grande importance pour l'agriculture, sont répandus dans toute l'Europe, sous des climats variant de maritime frais en Irlande à steppique semi-chaud en Hongrie et en Bulgarie. En Europe occidentale, leur climat est surtout tempéré frais. Cependant, on les trouve aussi au nord des cherno-

zems dans des conditions continentales froides, dans une zone s'étendant depuis l'Ukraine occidentale en direction nord-est jusqu'à l'Oural.

Les luvisols orthiques en relief plat se limitent à la vallée du Rhin (Allemagne), la Pologne et l'U.R.S.S. Dans la vallée du Rhin (précipitations annuelles, 800-1 000 mm), les céréales et la vigne dominent; des récoltes exceptionnellement élevées de 8 000 kg/ha de froment sont possibles. En Pologne, ils portent surtout du froment et des betteraves sucrières, ainsi que des prairies. En Ukraine (précipitations annuelles, 500-750 mm), ils sont voués à une agriculture mixte. En U.R.S.S. centrale, on pratique l'élevage de gros bétail et d'ovins sur pâturages et prés; on cultive également des céréales, du maïs et des plantes sarclées.

En France, ces sols en relief ondulé à vallonné sont consacrés principalement à une agriculture mixte. Le froment et la betterave sucrière dominent; dans les régions à précipitations élevées, la prairie peut produire 10-12 t m.s./ha moyennant une fumure intensive; le maïs fourrager atteint 16 t m.s./ha. Au Danemark, les terres de labour sont cultivées de façon intensive. En Suisse, dans la zone des plateaux (précipitations annuelles, 1 000-1 200 mm), les céréales et la prairie peuvent donner des récoltes élevées. En Pologne (précipitations annuelles, 500-700 mm), les céréales rapportent 4 500 kg/ha. Dans le Schleswig-Holstein (Allemagne, Rép. féd.), l'agriculture mixte est intensive. En Bavière, le maïs fourrager et les betteraves fourragères peuvent atteindre 16-18 t m.s./ha. Le rendement des prairies est également élevé; la densité du bétail y est de 100 U.G.B./100 ha s.A.U. Les betteraves sucrières ont rapporté plus de 8 000 kg/ha de sucre, avec des précipitations annuelles de 800 millimètres.

En République démocratique allemande, ces sols sont cultivés intensivement; l'irrigation est nécessaire pour obtenir des récoltes maximales. En Belgique (précipitations annuelles, 800-1 000 mm), on pratique l'agriculture mixte, de même qu'au Royaume-Uni. Dans la région de Torquay-Lincoln, l'élevage et les produits laitiers dominent; le rendement des prairies est élevé. Dans l'extrême sud-est, l'arboriculture fruitière est générale. En Irlande, l'élevage vient au premier rang, suivi par les cultures. Avec des précipitations annuelles de 1 000 mm, les prairies ont un rendement de 13 t m.s./ha grâce à une forte fumure; la densité du bétail est normalement de 130 U.G.B./100 ha. La betterave sucrière rapporte 50 t/ha, le froment et l'orge 7 500 kg/hectare.

Dans les collines et les hautes plaines du nord de l'Italie (précipitations annuelles, 750 mm), les cultures annuelles et l'arboriculture fruitière sont intensives; l'irrigation est indispensable pour obtenir des récoltes maximales.

Ces sols en relief accidenté sont surtout fréquents en France, en Hongrie, en Turquie, en Yougoslavie et en Tchécoslovaquie. Dans le nord-ouest de la France, ils servent aux cultures intensives et à l'arboriculture fruitière; la densité du bétail atteint 120 U.G.B./100 ha s.A.U. Dans le Dauphiné (sud-est de la France), l'élevage domine avec la sylviculture. En Tchécoslovaquie, les cultures sont extensives; quelques zones sont sous forêt ou pâturage extensif. En Hongrie, ces sols sont voués aux cultures intensives (précipitations annuelles, 550-750 mm). En région transdanubienne, on cultive des céréales, des pommes de terre, des fourrages et des betteraves à sucre. Entre le Danube et la Tisza, les pommes de terre et les légumes dominent; dans la Grande Plaine du sud-est, ce sont le froment, le maïs, la luzerne, la betterave sucrière, le colza et l'oignon; dans la région de Nyíregyháza, le seigle, la pomme de terre, le tabac et le tournesol. En Turquie, l'utilisation dominante est la forêt; dans la région de Marmara, ce sont les cultures intensives.

En région accidentée et montagneuse, ces sols sont pierreux et/ou lithiques; les pentes jouent un rôle limitant et l'érosion est à craindre. Dans la zone montagneuse du mont Balkan (Bulgarie), ils sont surtout boisés (feuillus), avec un peu d'élevage, de cultures et de vergers. Dans le sud du Portugal, la terre de labour est importante, ainsi que l'arboriculture fruitière; quelques zones sont boisées. En Anatolie orientale (Turquie), l'utilisation se limite au parcours itinérant (moutons, chèvres, gros bétail). Dans les zones égéenne et de Marmara cependant, les cultures et la production de fruits sont importantes dans les endroits les plus favorables, la forêt et le parcours représentant les autres formes d'utilisation.

LV. LUVISOLS VERTIQUES

En Espagne, ces sols se limitent à la Meseta sous un climat méditerranéen tempéré. Ils sont importants pour l'agriculture et consacrés aux céréales, fruits et vignes; quelques zones sont sous forêt ou parcours.

M. Greyzems

MO. GREYZEMS ORTHIQUES

Ces sols à texture moyenne et grossière s'étendent entre l'Ukraine et l'Oural, en U.R.S.S. centrale, dans la zone steppique septentrionale (précipitations annuelles, 500-1 000 mm). Ils sont consacrés aux grandes cultures et à la prairie.

O. Histosols**Od. HISTOSOLS DYSTRITIQUES**

Ces sols sont liés surtout aux climats tempérés frais et froids. Ils sont très répandus dans la taïga et dans des conditions maritimes fraîches. Ils occupent de grandes superficies en U.R.S.S. et en Finlande, et de moins grandes en Allemagne (Rép. féd.), au Royaume-Uni, et dans quelques autres pays.

En U.R.S.S., au-delà du cercle arctique, leur utilisation se limite au parcours extensif pour renne à cause du climat trop rude. Dans la taïga du nord de la Finlande et du centre de l'U.R.S.S., ils sont boisés ou non exploités. Dans le nord-est de l'Ukraine et le sud de la Biélorussie, ils sont pour la plupart non exploités. Dans le centre-ouest de l'Ukraine, cependant, ils sont voués à la terre arable et à la prairie; améliorés, ils peuvent donner de bonnes récoltes de fourrage, maïs et betteraves fourragères.

Dans le nord-est de l'Ecosse (précipitations annuelles, plus de 2 000 mm), ils sont sous pâturages de qualité médiocre servant pour l'élevage du mouton, et atteignent à peine 2,5 t m.s./ha. Par contre, en République fédérale d'Allemagne et aux Pays-Bas, ces sols sont utilisés intensivement pour les herbages; il en est de même dans les Fenlands anglais, où ils sont très productifs.

Dans la zone caspienne (sud de l'U.R.S.S.), ces sols sont parfois salins; ils sont soit consacrés à la culture ou au pâturage extensif, soit impropres à l'agriculture.

Oe. HISTOSOLS EUTRIQUES

Ces sols ont une grande importance agricole en Allemagne, en Pologne et aux Pays-Bas, où ils sont exploités intensivement comme terre arable ou prairie.

En Bavière (précipitations annuelles, 800 mm), on y cultive des céréales et des pommes de terre; il en est de même le long de la vallée de la Warta en Pologne. Aux Pays-Bas, la prairie est très intensive. Dans les Midlands de l'Irlande, ces sols améliorés sont très appréciés pour la prairie intensive et comme terre arable; des récoltes exceptionnellement élevées de pommes de terre, carottes et oignons sont possibles, et les herbages peuvent donner 10 t m.s./hectare.

Ox. HISTOSOLS GÉLIQUES

Ces sols se trouvent dans la zone à permafrost en U.R.S.S. Leur utilisation se limite au parcours de renne.

P. Podzols**Pg. PODZOLS GLEYIQUES**

Ces sols, en relief plat, se trouvent dans la taïga du nord de l'U.R.S.S., au sud du permafrost. Les forêts y sont très étendues. L'élevage du renne est général et les troupeaux se déplacent à la recherche des herbages.

Ces sols se rencontrent également dans les Alpes suisses (précipitations annuelles, 1 200-1 600 mm); on y pratique la sylviculture et l'élevage de gros bétail et d'ovins sur pâturages extensifs ou améliorés.

Ph. PODZOLS HUMIQUES

Ces sols à texture grossière, en relief plat, sont répandus en Allemagne (Rép. féd.), en Belgique, aux Pays-Bas et au Danemark, sous climat tempéré frais (déficit annuel maximal en eau, 100-200 mm). Ils sont utilisés intensivement comme terre arable et pour l'élevage. Au Danemark, l'herbage peut rapporter 8 t m.s./ha et au Schleswig-Holstein (Allemagne), 6 t m.s./ha (période 1970-75).

Pl. PODZOLS LEPTIQUES

Ces sols à texture grossière, en relief plat à vallonné, sont répandus en Pologne, en Roumanie et en U.R.S.S. sous climat tempéré frais et froid (précipitations annuelles, 600-750 mm). Ils sont consacrés à l'agriculture, la prairie, le pâturage extensif et la sylviculture dans les régions plus accidentées.

En Roumanie, ils se trouvent en topographie vallonnée à montagneuse dans les Carpates et les Alpes transylvaniennes; ils sont pierreux. La plupart sont sous forêt et quelques zones sous prairie.

Po. PODZOLS ORTHIQUES

Ces sols se rencontrent principalement dans la taïga du nord de l'U.R.S.S. et en zone alpine, dans des conditions tempérées fraîches et froides, mais rarement sous climat maritime frais et méditerranéen tempéré.

Dans la taïga et la toundra de l'U.R.S.S., ils sont livrés aux pâturages de renne. Dans la taïga du nord de la Suède, ces sols sont pierreux et boisés. Près du lac Ladoga, au nord de Leningrad, l'utilisation essentielle est le boisement avec quelques petites zones agricoles. En Islande, où l'érosion pose un sérieux problème, l'élevage sur parcours de gros bétail et d'ovins domine. Dans le nord de la Finlande, ces sols sont sous forêt ou incultes; dans le sud, la

forêt est très étendue, avec quelques terres arables et prairies sujettes à de sévères dégradations en hiver. En Carélie, dans le nord-ouest de l'U.R.S.S., forêts et parcours pour renne prédominent; quelques terres arables sont présentes où le climat est un peu moins rigoureux. Plus au nord, dans la péninsule de Kola, les sols sont pierreux et utilisés pour la sylviculture ou comme parcours pour renne.

Dans le sud de la Suède, à climat tempéré frais (précipitations annuelles, 400-800 mm), la forêt domine, avec quelques îlots de terre de labour et de pâturages. Le bétail est assez dense. L'orge a donné 2 400 kg/ha en sec et 3 600 kg/ha en irrigué (période 1972-75).

Les podzols orthiques s'étendent sur toute la Norvège; ils sont souvent pierreux et boisés. Dans les régions d'Agder, sur la côte sud, et de Trøndelag, on pratique un peu d'élevage, éventuellement de bétail laitier. Dans l'extrême sud-est, sur la côte, le climat est tempéré frais; on y cultive des céréales et des pommes de terre et l'on élève un peu de bétail laitier; l'orge donne 3 000 kg/ha et l'avoine 3 600 kg/ha. Sur la côte sud-ouest (climat tempéré frais), l'élevage de bétail laitier est important; celui de gros bétail et d'ovins est également important dans la région d'Innfjord. Les précipitations sont de l'ordre de 1 000 à 2 000 mm et les herbages produisent 7,5-9,6 t m.s./ha en exploitation intensive. Cependant, une grande partie des sols est impropre à l'agriculture.

Dans les régions alpines de l'Italie, de la Suisse et de l'Autriche, la forêt et les pâturages alpins sont les principales utilisations. Dans les vallées, telles que Lugano en Suisse, on pratique un peu d'agriculture et la productivité des prairies est élevée.

Dans l'ouest du Danemark, ces sols à texture grossière se trouvent en relief plat à vallonné. Ils sont surtout utilisés comme terre arable. Ils souffrent du manque d'eau et l'irrigation est nécessaire pour obtenir des récoltes maximales. L'orge produit 3 500 kg/ha en sec et 5 000 kg/ha en irrigué. Les betteraves fourragères atteignent 9 t m.s./ha (racines et feuilles). Dans la zone du Steigerwald (Allemagne, Rép. féd.), on pratique une agriculture mixte; quelques endroits sont boisés. En Pologne, ces sols sont sous forêts, terres de labour et prairies.

Dans la région côtière de Morayshire, Banffshire et Aberdeenshire (nord-est de l'Ecosse), on exploite intensivement les terres arables et les prairies. Dans les monts Grampians, l'élevage de moutons sur parcours est extensif; la production atteint 1,5-3 t m.s./ha. Dans les South Downs en Angleterre, l'agriculture est mixte; on y trouve également des forêts et des pâturages extensifs.

A Beira Litoral (Portugal), on cultive des céréales, de la vigne et des oliviers; il existe aussi des forêts. L'irrigation est indispensable.

Pp. PODZOLS PLACIQUES

Ces sols sont répandus au Royaume-Uni et en Irlande (précipitations annuelles, plus de 1 500 mm). Dans les Highlands écossais, les Pennines anglaises, les montagnes galloises et la zone montagneuse ouest de Donegal (Irlande), l'utilisation des terres se limite au *parcours pour ovins*. La densité est de 25 u.g.b./100 ha. Dans la zone montagneuse de Cumbrian (nord-ouest de l'Angleterre), la qualité des prairies est bonne et permet la production de produits laitiers; quelques aires sont boisées ou utilisées pour le *pâturage extensif*.

Q. Arénosols

Qc. ARÉNOSOLS CAMBIQUES

Ces sols sableux en relief plat sont présents en Pologne, au Royaume-Uni, en Espagne et en Tchécoslovaquie. Ils souffrent du manque d'eau, particulièrement en Espagne. Ils sont voués à la culture intensive de céréales, surtout d'orge de brasserie au Royaume-Uni. En Pologne, la forêt et la terre arable dominent. En Tchécoslovaquie, ils sont essentiellement boisés. En Espagne, ils sont également sous forêt, avec, localement, des céréales et des vergers.

Ql. ARÉNOSOLS LUVIQUES

Ces sols se limitent pratiquement à la Hongrie. Ils sont avant tout consacrés à la vigne, aux fruits, au maïs et à l'élevage. Ils souffrent du manque d'eau.

R. Régosols

Rc. RÉGOSOLS CALCAIRES

Aux Pays-Bas et au Danemark, il s'agit de dunes côtières réservées essentiellement à la récréation.

Dans le nord-est de la Hongrie, sous climat de steppe, ils portent du maïs et des vergers; ils sont sableux et nécessitent l'irrigation.

En Grèce, dans un relief favorable, ils sont utilisés pour la culture intensive de céréales et de fruits. En Macédoine, en relief accidenté à montagneux, on pratique surtout l'élevage extensif sur parcours. Dans le Péloponnèse (précipitations annuelles, 800-1 200 mm), on cultive intensivement des céréales et des fruits.

En Albanie (précipitations annuelles, 1 000-1 400 mm), ils se trouvent en relief accidenté à montagneux; la forêt et le parcours dominant; cependant, les vallées sont cultivées intensivement.

Re. RÉGOSOLS EUTRIQUES

Ces sols à texture moyenne et fine se rencontrent principalement sous climat méditerranéen; ils souffrent d'un grand déficit en eau et exigent de l'irrigation. On y cultive surtout des céréales, des fruits et de la vigne. En Sicile, on produit du froment dur et la culture de la vigne est extensive. En Toscane, les céréales et l'élevage sont importants.

En Anatolie centrale (Turquie), ces sols peu fréquents se trouvent en relief accidenté à montagneux, sous climat semi-aride, et sont couverts de vigne.

Au Portugal, ils sont également peu fréquents; leur texture est grossière et ils souffrent du manque d'eau. Ils sont boisés, avec quelques aires à céréales et vigne.

Rx. RÉGOSOLS GÉLIQUES

Ces sols sont très étendus dans la taïga à permafrost du nord de l'U.R.S.S. L'élevage du renne sur parcours est la principale occupation.

S. Solonetz**Sm. SOLONETZ MOLLIQUES**

Ces sols se limitent pratiquement à la Hongrie, où ils se trouvent en relief plat dans la zone est de la Grande Plaine hongroise, sous climat de steppe avec un déficit en eau. Ils sont utilisés pour les céréales, le maïs et l'élevage de gros bétail. Ils occupent une petite superficie en Roumanie.

So. SOLONETZ ORTHIQUES

Ces sols se trouvent sous climat semi-aride dans le nord-ouest du Kazakhstan et en Kalmytskaya. Au Kazakhstan, ils sont consacrés à l'élevage extensif sur pâturages arides; l'herbe atteint 1 t m.s./ha dans les meilleures zones. En Kalmytskaya, on cultive des céréales; l'irrigation est indispensable pour obtenir des récoltes satisfaisantes. Le danger de désertification est grand.

T. Andosols**Th. ANDOSOLS HUMIQUES**

Ces sols sont présents dans les Carpates (précipitations annuelles, 1 000 mm); ils sont pierreux et les pentes fortes limitent leur utilisation. Ils sont surtout boisés, avec quelques pâturages pour gros bétail. Le rapport des herbages est satisfaisant.

Tm. ANDOSOLS MOLLIQUES

Ces sols se trouvent en Italie. Ils sont lithiques dans un relief accidenté à montagneux dans le Latium et la Campanie, ainsi que dans le nord-ouest de la Sardaigne. En Italie, ils sont utilisés comme terre arable lorsque le relief le permet, ainsi que pour l'arboriculture fruitière et la vigne. Ils souffrent fortement de la sécheresse. En Sardaigne, on cultive des céréales, des fruits et de la vigne; l'élevage est pratiqué sur pâturage extensif.

Tv. ANDOSOLS VITRIQUES

Ces sols se rencontrent surtout en Islande et un peu en Sardaigne. En Islande, la sévérité du climat interdit toute production agricole, sauf dans la zone côtière du sud, où l'on pratique un peu d'élevage de bétail et d'ovins sur parcours. Ces sols sont très sujets à l'érosion. En Sardaigne, ils ont la même affectation que les andosols molliques.

U. Rankers

Cette unité a été notée en Espagne, en Yougoslavie et au Royaume-Uni, dans des zones accidentées et montagneuses, avec des précipitations annuelles de 1 000-2 000 millimètres.

En Galice (Espagne), les forêts et les parcours dominent avec quelques petites surfaces de terre de labour ou d'arboriculture fruitière. L'élevage y est très important. Dans les Alpes Dinariques (Yougoslavie), forêts et parcours sont l'affectation principale. Dans les Highlands écossais, on ne pratique que l'élevage d'ovins sur parcours dans des landes de qualité médiocre.

V. Vertisols**Vc. VERTISOLS CHROMIQUES**

Ces sols argileux se trouvent en relief plat sous un climat méditerranéen subtropical. Ils accusent un déficit en eau important, de sorte que l'irrigation est nécessaire. Ils sont très fréquents en Turquie, où ils sont consacrés à la culture de céréales et à l'élevage; quelques aires sont boisées. Dans la dépression centrale de Chypre, ils sont cultivés intensivement (agrumes, vigne et olivier); on y pratique également l'élevage d'ovins. Dans la région de Cadix (Espagne), ils sont surtout boisés; la culture de céréales en irrigué est cependant importante et donne des rendements élevés.

Vp. VERTISOLS PELLIQUES

Ces sols argileux sont en relief plat dans les zones steppiques semi-chaudes de la Bulgarie, Roumanie, Yougoslavie et Hongrie, ainsi que sous climat méditerranéen continental en Turquie et en Espagne. Ils souffrent de la sécheresse et l'irrigation s'impose.

En Bulgarie centrale, les céréales, les fruits et la vigne sont des cultures importantes. Dans les zones basses près de la mer Noire, on cultive le coton, le tabac et la vigne. En irrigué, le maïs atteint plus de 10 t m.s./ha et les légumineuses fourragères 8-10 t m.s./ha. En Yougoslavie, la terre de labour est exploitée intensivement, de même qu'en Espagne et dans la zone de Marmara en Turquie.

W. Planosols**Wd. PLANOSOLS DYSTRICIQUES**

Ces sols se rencontrent surtout en Espagne (Andalousie, Meseta du sud) et en Yougoslavie (plaine pannonienne); ils souffrent fortement du manque d'eau. Ils sont voués à la culture de céréales et de fruits, et à l'élevage.

We. PLANOSOLS EUTRIQUES

Ces sols à fragipan sont le plus répandus en Roumanie, où ils souffrent du manque d'eau. Ils sont utilisés pour la culture de céréales, maïs, betteraves sucrières, et pour l'élevage; quelques aires sont boisées.

X. Xérosols**Xh. XÉROSOLS HAPLIQUES**

Ces sols, parfois salins, se trouvent dans le sud de l'U.R.S.S., dans la région de la mer Caspienne, sous un climat semi-aride (précipitations annuelles, 100-300 mm). Le manque d'eau est très marqué et le danger de désertification est grand. Ils portent des pelouses arides et quelques cultures.

Xk. XÉROSOLS CALCICIQUES

Ces sols sont le plus répandus en Turquie et en Espagne. Ils se trouvent également en Azerbaïdjan (U.R.S.S.), dans la plaine de Lenkoran, où des agrumes, du riz, du thé et du coton sont cultivés en irrigué.

En Anatolie centrale (Turquie), ils sont très répandus et consacrés à l'agriculture et l'élevage de

bétail, chèvres et moutons sur les pâturages de steppe arbustive. Dans la zone montagneuse de la Turquie, la phase lithique est réservée au pâturage extensif. Outre le sévère déficit en eau, ils sont fortement sujets à l'érosion, en particulier en terrain accidenté et montagneux.

La phase pierreuse est présente dans la région d'Almeira (sud-est de l'Espagne); on y pratique surtout l'élevage du mouton sur pâturage aride, très sensible à l'érosion.

Xl. XÉROSOLS LUVIQUES

On trouve ces sols en Azerbaïdjan (U.R.S.S.) sous climat semi-aride. Ils sont sous culture et parfois boisés. Le danger de désertification est grand. La phase sodique occupe une grande surface dans la zone de la mer Caspienne, au sud de la Volga; elle est utilisée comme terre arable et pâturage extensif; le déficit en eau est très important.

Z. Solonchaks**Zg. SOLONCHAKS GLEYIQUES**

Ces sols sont répandus dans le sud de l'U.R.S.S., en Espagne, en Turquie, en France et au Portugal sous climat surtout méditerranéen; ils souffrent de la sécheresse.

Dans la région côtière sud de l'Andalousie (Espagne) et en Azerbaïdjan (U.R.S.S.), on cultive des fruits, des oliviers, du coton et des céréales en irrigué; ces sols sont sujets à la salinisation.

Dans l'estuaire du Rhône (France), la culture maraîchère et l'arboriculture fruitière sont importantes.

Dans le Ribatejo (Portugal), on trouve des céréales, des fruits, de la vigne et des forêts.

Dans la Grande Plaine hongroise, dans des conditions de steppe semi-chaude, les terres de culture, les vergers et le pâturage extensif prédominent.

Zo. SOLONCHAKS ORTHIQUES

Ils sont situés en Kalmytskaya (U.R.S.S.) dans des conditions semi-arides. On les utilise comme terre de labour et pâturage extensif. Ils sont sujets à la salinisation et à un déficit en eau très sévère.

Conclusions

L'Europe possède une grande variété de sols répandus dans une gamme étendue de climats. En Scandinavie et dans le nord de l'U.R.S.S., où les

podzols géliques et orthiques dominant dans la taïga, les possibilités d'exploitation sont limitées, par suite des basses températures, aux forêts de conifères et de bouleau avec quelques pâturages dans la toundra. En revanche, dans la zone climatique méditerranéenne, qui s'étend du Portugal à l'Azerbaïdjan près de la mer Caspienne, la sécheresse est le facteur limitant dominant. Les sols sont surtout des cambisols calciques et eutriques, des luvisols chromiques et des xérosols; ils sont très souvent pierreux ou lithiques dans un relief accidenté ou montagneux. Ils sont très sensibles à l'érosion. Le rapport des céréales et des herbages est bas, moins de 1 t m.s./ha pour les pâturages extensifs. Par contre, les conditions écologiques sont optimales pour la viticulture, l'arboriculture fruitière, l'olivier et les agrumes.

Dans la zone assez pluvieuse du nord-ouest de l'Europe, où les luvisols orthiques, les cambisols dystriques et les gleysols dominant, les pâturages peuvent donner 12-15 t m.s./ha sur des sols à bon drainage et fortement amendés.

Dans les régions alpines de France, d'Italie, de Suisse et d'Autriche, où dominant les lithosols, les rankers, les cambisols dystriques et les podzols orthiques, la forêt est très étendue; l'élevage est pratiqué sur des pâturages améliorés à basse altitude et sur les prés alpins de montagne.

En Europe centrale, y compris une partie de la France (Massif central), de l'Allemagne, de la Pologne, la Tchécoslovaquie et l'Autriche, les cambisols dystriques, normalement pierreux en relief accidenté ou montagneux, sont affectés à la sylviculture, l'agriculture et l'élevage. Le déficit en eau est assez bas et les récoltes de céréales et de graminées sont modé-

rément bonnes. Dans les plaines de la Pologne et de l'Allemagne, une agriculture mixte domine sur les sols les plus répandus (podzols leptiques et humiques, podzoluvisols gleyiques et cambisols dystriques). En République démocratique allemande, les chernozems hapliques sont cultivés de façon intensive.

En Hongrie, en Roumanie et dans les Balkans, les phaeozems calcaires, les chernozems calciques et les luvisols gleyiques, dans des conditions de steppe semi-chaude, sont cultivés intensivement; le maïs et le froment sont les cultures les plus importantes; l'irrigation est nécessaire pour obtenir des récoltes maximales. Dans les Carpates et les Alpes transylvaniennes, les cambisols pierreux dominant; la sylviculture est très répandue, l'agriculture se limitant surtout à l'élevage de gros bétail sur pâturages.

En U.R.S.S., les podzoluvisols eutriques sous climat tempéré froid dominant. Ils sont consacrés à la terre arable, la prairiculture et la sylviculture. Les rapports sont limités par le climat, le drainage déficient étant également un facteur limitant chez les podzols gleyiques associés. Dans la zone steppique du sud de l'U.R.S.S. et de l'Ukraine, les chernozems sont les sols les plus répandus. Les terres arables sont exploitées intensivement, avec l'accent sur le maïs et le froment; l'élevage sur prairies et prés est également important. Le manque d'eau est un facteur limitant; en irrigué, le maïs fourrager peut atteindre 25 t m.s./ha sur ces sols très productifs. Dans la région de la mer Caspienne, la sécheresse et le danger de désertification sont les limitations principales. Cependant, une agriculture intensive est possible en irrigué, comme dans la plaine de Lenkoran en Azerbaïdjan.

ANNEXE

PROPRIÉTÉS MORPHOLOGIQUES, PHYSIQUES ET CHIMIQUES DES SOLS DE L'EUROPE: DESCRIPTIONS ET RÉSULTATS D'ANALYSE DE PROFILS TYPES

Cette annexe donne les descriptions et les résultats d'analyse de sols représentant les unités les plus importantes, soit dominantes, soit associées, qui figurent sur la carte des sols de l'Europe.

Le but de ces données est d'aider à mieux faire comprendre la nature des sols, bien qu'elles ne reflètent pas la gamme de variation des caractéristiques de chaque unité de sol. Cependant, en comparant ces données avec les définitions du Volume I, on peut mieux préciser les concepts sur lesquels la légende a été établie.

Présentation des données

CLASSIFICATION

Dans la plupart des cas, le sol est classé dans le système propre du pays où il a été décrit.

ORIGINE DES DONNÉES

La majeure partie des données ont été extraites de publications facilement accessibles. Sous la rubrique référence, l'origine des données est mentionnée aussi complètement que possible.

DESCRIPTION DU SITE

Localisation: les profils sont localisés par rapport à des lieux ou des routes, aisément repérables sur des cartes d'atlas; les coordonnées géographiques ont parfois pu être données.

Altitude: elle est donnée en mètres au-dessus du niveau de la mer. Lorsqu'elle ne figurait pas dans le document original, elle a été ajoutée en situant le profil sur une carte à courbes de niveau.

Physiographie: les termes utilisés pour décrire les paysages varient beaucoup selon les auteurs. La standardisation entre profils laisse à désirer.

Drainage: sans se référer à un code précis, il est souvent la synthèse du ruissellement, de la perméabilité, de l'infiltration et du drainage interne.

Matériau originel: sous cette rubrique figure la roche mère.

Végétation: très souvent, il s'agit du mode d'utilisation du sol (terre arable, prairie, etc.), sinon, le type de couverture végétale est donné en termes très généraux.

Climat: les précipitations annuelles et la température moyenne annuelle sont indiquées. Quelques précisions ont parfois été ajoutées.

DESCRIPTION DU PROFIL

En principe, on a essayé de suivre les *Directives pour la description des sols* (FAO, 1977), sans cependant modifier les intentions et les interprétations de l'auteur. Parfois des modifications ont dû être apportées par souci d'uniformité ou de longueur du texte; pour certains profils, les termes descriptifs présentent des incertitudes dues à un manque de précision de l'auteur ou à l'ancienneté du document.

ANALYSES

Pour bien interpréter les analyses, il est souvent important de connaître la méthode utilisée. Pour l'Europe, il faudrait pratiquement mentionner la méthode employée pour chaque profil, car presque tous les pays ont leurs propres méthodes, qui peuvent différer d'un laboratoire à un autre dans un même pays. Afin d'échapper à ce travail fastidieux, nous recommandons, si besoin est, de consulter la publication originale, bien que les méthodes ne soient pas toujours mentionnées ou le soient incomplètement.

TABLEAU 4. - PROFILS DE SOLS

Symbole	Unité		Pays	Page	Symbole	Unité		Pays	Page
Bd	CAMBISOL	dystrique	Allemagne (Rép. dém.)	96	Mo	GREYZEM	orthique	U.R.S.S.	156
Be		eutrique	France	98	Od	HISTOSOL	dystrique	Finlande	158
Bg		gleyique	Royaume-Uni	100	Oe		eutrique	Royaume-Uni	160
Bk		calcique	Espagne	102	Oe		eutrique	U.R.S.S.	162
Bv		vertique	France	104					
Ch	CHERNOZEM	haplique	U.R.S.S.	106	Pg	PODZOL	gleyique	Allemagne (Rép. féd.)	164
Ck		calcique	Bulgarie	108	Pg		gleyique	U.R.S.S.	166
Cl		luvique	Roumanie	110	Ph		humique	Belgique	168
Dd	PODZOLUVISOL	dystrique	Belgique	112	Pl		leptique	Italie	170
De		eutrique	U.R.S.S.	114	Po		orthique	Finlande	172
Dg		gleyique	France	118	Po		orthique	Suède	174
E	RENDZINE		France	120	Pp		placique	Irlande	176
Gd	GLEYSOL	dystrique	Irlande	122	Qc	ARÉNOSOL	cambique	Espagne	178
Ge		eutrique	Royaume-Uni	124	Ql		luvique	Hongrie	180
Gh		humique	Royaume-Uni	126					
Hc	PHAEZEM	calcaire	Roumanie	128	Sg	SOLONETZ	gleyique	Roumanie	182
Hg		gleyique	Pologne	130	So		orthique	U.R.S.S.	184
Hh		haplique	Pologne	132					
Hi		luvique	Roumanie	134	Th	ANDOSOL	humique	France	186
Jc	FLUVISOL	calcaire	Pays-Bas	136	To		ochrique	France	188
Je		eutrique	Pays-Bas	138	Tv		vitrique	France	190
Je		eutrique	Grèce	140					
Kk	KASTANOZEM	calcique	Roumanie	142	Vc	VERTISOL	chromique	Espagne	192
Kl		luvique	U.R.S.S.	144	Vp		pellique	Bulgarie	194
Lc	LUVISOL	chromique	Espagne	146	We	PLANOSOL	eutrique	Bulgarie	196
Lc		chromique	Yougoslavie	148					
Lg		gleyique	Allemagne (Rép. féd.)	150	Xk	XÉROSOL	calcique	Turquie	198
Lk		calcique	Espagne	152					
Lo		orthique	Belgique	154	Zo	SOLONCHAK	orthique	Espagne	200

CAMBISOL DYSTRIQUE Bd

Sauerbraunerde	Allemagne (Rép. dém.)
Référence	Ehwald, E. <i>et al.</i> Beiträge zur Bodensystematik unter besonderer Berücksichtigung reliktscher und rezenter Merkmale. <i>TagBer. dt. Akad. LandwWiss. Berl.</i> , (102): 272-286, 1970
Localisation	Gillersdorf (50 km au sud-ouest de Weimar)
Altitude	700 m
Physiographie	limite ouest du Thüringer Schiefergebirge, longue pente sud-est de 13°
Drainage	bon
Matériau originel	limon d'altération de schiste, grauacke et quartzite (Primaire)
Végétation	plantations d'épicéas (50 ans)
Climat	précipitations annuelles: 1 005 mm; température moyenne annuelle: 5°C

Description du profil

O	8-0 cm	humus brut.
Ah	0-5 cm	limon humifère, modérément graveleux; brun rougeâtre (5YR 4/4); structure faible, polyédrique fine; réseau racinaire dense et homogène; limite diffuse.
Bw	5-45/55 cm	limon, fortement graveleux, peu à modérément pierreux; rouge (2,5YR 3-4/6); structure faible, polyédrique; poreux; réseau racinaire moyen; devenant très pierreux vers le bas; limite distincte, ondulée.
2Bw	45/55-115 + cm	limon sableux, très fortement graveleux et pierreux; un peu plus gris que Bw (2,5YR 3/6); les pierres sont surtout orientées parallèlement à la pente, avec des revêtements de terre fine, souvent encore différenciés; polyédrique (fragipan?); réseau racinaire faible et homogène.

CAMBISOL DYSTRIQUE

Allemagne (Rép. dém.)

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques (mm) %						Graviers 60-2 mm %
		sable grossier 2-0,6	sable moyen 0,6-0,2	sable fin 0,2-0,06	limon grossier 0,06-0,02	limon fin 0,02-0,002	argile <0,002	
O	8-0							
Ah	0-5	7,8	7,5	8,1	19,7	37,1	19,8	16
Bw	5-45/55	7,1	6,8	6,9	20,9	36,9	21,4	15
2Bw	45/55-115+	18,1	14,0	11,0	22,7	26,1	8,1	36

Horizon	Matière organique		pH KCl	CaCO ₃ %	Cations échangeables mEq/100 g					% V (100.S/T)	Oxydes libres	
	% C	C/N			Ca	Mg	K	Na	T		Al ₂ O ₃ %	Fe ₂ O ₃ %
O	42	30,8										
Ah	3	14,7	3,5	0	0,05	2,04	0,09	0,00	26,7	8	1,40	2,37
Bw	1,3	7,7	4,1	0	0,00	0,63	0,09	0,00	17,6	4	1,97	2,52
2Bw	0,3		4,4	0	0,94	1,44	0,07	0,00	6,5	38	0,83	1,76

CAMBISOL EUTRIQUE Be**Sol brun eutrophe** France**Référence** Mathieu, C. Contribution à l'étude des formations argileuses à silex de Thiérache (France). *Pédologie* 11(1): 5-94, 1971**Localisation** Marle, bois de la Grande Pièce (environ 40 km au nord-est de Laon); coordonnées: X: 705260 Y: 226350**Altitude** 117 m**Physiographie** relief légèrement ondulé, pente douce, exposition nord**Drainage** bon**Matériau originel** craie tendre sans silex (base du Sénonien inférieur)**Végétation** taillis de charmes**Climat** précipitations annuelles : 930 mm; température moyenne annuelle : 9,6°C**Description du profil**

Ah1	0-3/5 cm	argile limoneuse, très humifère; brun foncé (10YR 4/3 frais); réseau racinaire dense; quelques petits fragments de craie; structure assez forte, polyédrique subangulaire fine, quelques grumeaux; plastique; limite distincte, légèrement ondulée.
Ah2	3/5-8/16 cm	argile limoneuse, humifère; brun (10YR 4/3 frais); réseau racinaire dense; structure forte, polyédrique angulaire moyenne à fine; plastique; limite distincte, régulière.
Bw1	8/16-25/30 cm	argile, peu humifère; brun foncé (7,5YR 4/4 frais); réseau racinaire moyen; structure forte, polyédrique angulaire moyenne; ferme; plastique; limite graduelle, ondulée.
Bw2	25/30-45/50 cm	argile; brun (7,5YR 4,5/4 frais); réseau racinaire faible; structure faible, polyédrique angulaire moyenne; ferme; plastique; limite graduelle, ondulée.
C1	45/50-65/68 cm	argile; brun foncé (7,5YR 4/1 frais) et un peu d'olive pâle (5Y 6/3); réseau racinaire très faible; structure massive, quelques slickensides; ferme; limite graduelle, ondulée.
C2	65/68-80/83 cm	argile; brun franc (7,5YR 5/6 frais); réseau racinaire faible; structure massive; quelques slickensides; ferme; limite graduelle, ondulée.
C3	80/83-115 cm	argile; brun foncé (7,5YR 4/1 frais); réseau racinaire faible; structure massive, quelques slickensides; ferme; limite graduelle, ondulée.
C4	115-125 cm	argile lourde; brun foncé (7,5YR 3,5/2 frais); structure massive, nombreux slickensides; plastique; limite distincte, irrégulière.
R	125 + cm	craie très finement fragmentée; une bande supérieure de 30 cm d'épaisseur avec environ 15% d'argile lourde, 25% de morceaux de craie de diamètre supérieur à 5 cm et 60% de morceaux de diamètre inférieur à 5 cm dont 80% inférieurs à 1 cm; sous cette bande, des morceaux de craie plus grossiers, environ 75% de diamètre supérieur à 5 cm; en général, les gros fragments sont à cassure angulaire, tant dans la bande supérieure que dans la partie inférieure, alors que les plus petits fragments sont anguleux, également dans la partie inférieure, mais assez roulés dans la bande supérieure.

CAMBISOL EUTRIQUE

France

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques (mm) %				Matière organique		
		sable 2-0,05	limon grossier 0,05-0,02	limon fin 0,02-0,002	argile < 0,002	% C	% N	C/N
Ah1	0-3 / 5	10,2	25,5	19,2	45,0	5,4	0,4	12,8
Ah2	3 / 5-8 / 16	8,7	27,5	19,7	43,9	2,7	0,2	10,7
Bw1	8 / 16-25 / 30	6,8	23,3	17,0	52,8	0,6	0,1	7,6
Bw2	25 / 30-45 / 50	6,6	20,8	22,9	52,2			
C1	45 / 50-65 / 68	5,0	18,0	25,2	51,7			
C2	65 / 68-80 / 83	5,2	22,5	24,4	47,7			
C3	80 / 83-115	6,1	14,5	28,3	50,8			
C4	115-125	8,0	11,7	35,0	47,2			

Horizon	pH		Cations échangeables mEq/100 g					Fer libre (Fe ₂ O ₃) %	Densité apparente
	H ₂ O	KCl	Ca	Mg	K	Na	T		
Ah1	6,9	6,6	40	2,3	0,8	0,1	61,5	1,8	1,10
Ah2	6,2	5,4	25	1,6	0,3	0,1	30,0	1,9	
Bw1	5,4	4,1	25	1,1	0,2	0,1	32,0	2,1	1,23
Bw2	5,7	4,5	32	0,9	0,2	0,1	34,2	2,0	1,27
C1	5,9	4,8		0,7	0,2	0,1	34,3	2,6	
C2	6,4	5,3		0,5	0,2	0,1	28,6	2,5	
C3	6,9	5,8		0,5	0,2	0,1	37,9	3,2	1,16
C4	7,4	6,5		0,5	0,3	0,1	42,6	3,2	

CAMBISOL GLEYIQUE Bg**Brown forest soil with gleyed B and C horizons**

Royaume-Uni

RéférenceRagg, J.M. & Clayden, B. *The classification of some British soils according to the Comprehensive System of the United States*. Harpenden, 1973. Soil Survey. Technical Monograph No. 3., Profile No. 22**Localisation**

Blackdykes, North Berwick, East Lothian (40 km au nord-est d'Edimbourg)

Altitude

40 m

Physiographie

plat, plaine côtière

Drainage

assez pauvre

Matériau original

argile à blocs provenant de grès, argilite, basalte et trachyte (Carboniférien)

Végétation

terre arable

Climat

précipitations annuelles: 600-800 mm; température moyenne annuelle: 8-12°C

Description du profil

Ap	0-30 cm	limon argilo-sableux, quelques pierres; brun à brun foncé (10YR 4/3); structure polyédrique moyenne; plastique; nombreuses racines; limite abrupte.
Bg1	30-55 cm	limon argileux, beaucoup de pierres; brun (10YR 5/3), nombreuses taches fines brun franc (7,5YR 5/8) et faces des agrégats brun grisâtre foncé (10YR 4/2); structure forte, prismatique grossière; plastique; nombreuses racines; limite diffuse.
Bg2	55-85 cm	limon argileux; brun foncé (7,5YR 4/2), nombreuses taches fines brun franc (7,5YR 5/8), veines et faces des agrégats gris (10YR 5/1); structure forte, prismatique grossière; plastique; quelques racines; limite distincte.
Cg	85 + cm	limon argileux, nombreuses pierres, fragments de charbon et d'argilite noire; brun à brun foncé (7,5YR 4/2); taches brunes peu distinctes (7,5YR 5/4) et veines brunes (7,5YR 5/2); massif; ferme; pas de racines.

CAMBISOL GLEYIQUE

Royaume-Uni

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques (mm) %		% C	pH	Capacité d'échange T (mEq/100 g)	% V (100.S/T)
		limon 0,05-0,002	argile < 0,002		H ₂ O		
Ap	0-30	25	27	1,8	6,0	16,6	80
Bg1	30-55	26	30	0,7	6,5	18,2	96
Bg2	55-85	27	30		6,8	20,4	sat.
Cg	85 +	27	28		7,0	18,7	sat.

CAMBISOL CALCIQUE Bk**Xerorendzina** Espagne**Référence** Gragera, P., Guerra, A. *et al. Conferencia sobre suelos mediterráneos. Guía de la excursión española*. Profil 4. Madrid, Sociedad Española de Ciencia del Suelo, 1966**Localisation** Jaén, route de Bailén à Grenade (km 30)**Altitude** 600 m environ**Physiographie** collines légèrement ondulées**Drainage** bon**Matériau originel** marne argileuse du Miocène moyen**Végétation** terre arable**Climat** précipitations annuelles: 697 mm; température moyenne annuelle: 16,4°C**Description du profil**

Ap	0-15 cm	limon argileux; gris-brun clair (10YR 6/2 sec); structure forte, granulaire; peu dur; très perméable; nodules calcaires; forte activité biologique, avec quelques galeries; limite diffuse, régulière.
AB	15-35 cm	argile limoneuse; brun (10YR 5/3 sec); structure très forte, granulaire; peu dur; très perméable; nombreux nodules blancs de calcaire; très forte activité biologique; limite diffuse, régulière.
Bk1	35-75 cm	limon argileux; brun jaunâtre (10YR 5/4 sec); structure forte, polyédrique; tendre; très perméable; nodules calcaires et pseudomycélium abondants entre les agrégats; pénétration facile par les racines; limite diffuse, régulière.
Bk2	75-90 cm	argile limoneuse; brun (7,5YR 5/4 sec); structure très forte, polyédrique; tendre; très perméable; pseudomycélium abondant.
Ck1	90-150 cm	limon argileux; brun (7,5YR 4/4 sec); structure forte, granulaire; tendre; pseudomycélium abondant.
Ck2	150 + cm	semblable à Ck1, mais avec de petites taches brun olive (2,5YR 4/4) d'oxyde de manganèse.

CAMBISOL CALCIQUE

Espagne

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques %				Matière organique			CaCO ₃ %
		sable grossier	sable fin	limon	argile	% C	% N	C/N	
Ap	0-15	8,9 (1,0)	28,3 (23,8)	25,2 (24,0)	38,6 (22,6)	1,6	0,17	9	21,9
AB	15-35	6,1 (3,4)	25,5 (21,7)	23,1 (27,9)	45,9 (22,6)	0,7	0,09	8	20,3
Bk1	35-75	7,7 (1,4)	23,9 (21,6)	27,5 (30,1)	41,0 (16,2)	0,3	0,04	7	29,6
Bk2	75-90	5,4 (1,3)	23,1 (20,3)	25,4 (30,2)	47,5 (16,6)	0,2	0,04	5	28,2
Ck1	90-150	5,6 (1,7)	30,7 (29,0)	26,7 (29,9)	40,6 (14,9)	0,2	0,03	4	21,5
Ck2	150 +	4,1 (1,1)	26,8 (32,3)	27,7 (33,6)	41,6 (12,5)	0,1	0,05	2	19,1

Entre parenthèses: après destruction des carbonates.

Horizon	pH		Cations échangeables mEq/100 g						% V (100.S/T)	Oxydes libres		
	H ₂ O	KCl	Ca	Mg	Na	K	S	T		Fe ₂ O ₃ %	Al ₂ O ₃ ppm	SiO ₂ ppm
Ap	7,9	6,9	15,5	1,0	0,2	0,9	17,6	18,5	95	1,0	20	379
AB	7,6	6,8	15,0	1,1	0,2	0,4	16,8	17,2	97	1,0	16	340
Bk1	8,0	6,8	14,5	1,2	0,2	0,3	16,2	16,5	98	0,9	14	329
Bk2	7,6	6,7	17,3	1,3	0,2	0,2	19,0	20,0	95	1,0	13	323
Ck1	7,7	6,7	21,0	2,1	0,2	0,2	23,6	24,4	96	1,1	15	321
Ck2	7,7	6,6	16,0	3,1	0,2	0,4	19,7	20,5	96	1,5	12	301

Horizon	Analyse totale du sol %								$\frac{\text{SiO}_2}{\text{R}_2\text{O}_3}$	$\frac{\text{SiO}_2}{\text{Al}_2\text{O}_3}$	$\frac{\text{SiO}_2}{\text{Fe}_2\text{O}_3}$
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂			
Ap	43,94	9,00	3,31	3,12	14,58	—	—	0,44	7,3	8,24	35,16
AB	47,18	9,56	3,59	2,52	14,16	—	—	0,44	7,1	8,33	34,82
Bk1	39,30	8,92	3,41	1,96	20,83	—	—	0,42	6,5	7,43	30,52
Bk2	44,31	9,27	3,48	2,21	18,64	—	—	0,47	6,6	8,06	33,73
Ck1	49,70	9,94	3,66	2,92	15,14	—	—	0,47	7,4	8,45	35,96
Ck2	49,35	11,01	4,14	2,46	13,68	—	—	0,50	6,8	7,57	31,58

CAMBISOL VERTIQUE Bv**Sol brun vertique** France**Référence** Mathieu, C. Contribution à l'étude des formations argileuses à silex de Thiérache (France). *Pédologie* 11(1): 5-94, 1971**Localisation** Gronard (environ 40 km au nord-est de Laon); coordonnées: X : 712100
Y : 234280**Altitude** 140 m**Physiographie** relief légèrement ondulé, mi-hauteur d'une pente moyenne, exposition sud-est**Drainage** bon**Matériau originel** craie tendre à silex (Turonien supérieur)**Végétation** prairie permanente**Climat** précipitations annuelles: 930 mm; température moyenne annuelle: 9,6°C**Description du profil**

Ah1	0-8/12 cm	argile limoneuse, humifère; brun-gris foncé (10YR 4/2 frais); structure forte, grumeleuse fine à moyenne; silex noirs brisés (1-2 cm) assez nombreux, répartis dans l'ensemble de l'horizon, quelques éclats plus gros (5-10 cm) épars, cortex très altéré, friable au couteau, gris blanchâtre, patiné gris très foncé (N 3/0); limite graduelle, régulière.
Ah2	8/12-20/24 cm	argile limoneuse, humifère; brun (10YR 3/4 frais); structure forte, grumeleuse moyenne à polyédrique subangulaire; silex comme dans Ah1; limite distincte, régulière.
Bw1	20/24-30/50 cm	argile lourde; brun foncé (10YR 4/4 frais); structure forte, polyédrique subangulaire moyenne; éclats de silex nombreux, de taille moyenne (5-10 cm) et surtout localisés dans la partie inférieure de l'horizon, à cortex très altéré gris blanchâtre, friable au couteau; limite distincte, fortement ondulée, marquée par un lit de silex plus volumineux.
Bw2	30/50-120/150 cm	argile lourde; brun foncé (7,5YR 4/4 frais); structure forte, polyédrique angulaire grossière à très grossière; avec quelques slickensides; très ferme; éclats de silex très nombreux (50% du volume), de taille moyenne (3-10 cm), peu émoussés; nombreuses taches ferromanganeuses, brun franc (7,5YR 5/8); limite distincte, régulière.
Bw3	10-15 cm d'épaisseur	argile lourde; brun foncé (7,5YR 4/4 frais) à brun-rouge (5YR 4/4 humide); structure très forte, polyédrique angulaire grossière à très grossière, avec de nombreux slickensides; très ferme; rognons de silex très nombreux, de taille légèrement supérieure à ceux de l'horizon Bw2 (5-15 cm), très peu émoussés, à cortex assez peu épais, peu altéré; nombreuses taches ferromanganeuses brun franc (7,5YR 5/8); localement en contact direct avec la craie; limite nette, irrégulière.
C	2-4 cm d'épaisseur	argile lourde à teintes bigarrées brun olive foncé (5YR 3/4), jaunâtre (2,5Y 7/6); structure tassée, avec slickensides; très ferme; peu de silex non émoussés; frange d'altération discontinue; limite nette, mais « persillée », irrégulière.
R		sous la frange d'altération se présente la craie, très fortement altérée, en nombreux fragments sur les faces desquels une pellicule régulière, presque continue, d'argile brune constitue un produit d'infiltration et aussi d'altération; les lits de silex en place sont parfaitement visibles.

CAMBISOL VERTIQUE

France

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques (mm) %				Matière organique		
		sable 2-0,05	limon grossier 0.05-0,02	limon fin 0,02-0,002	argile < 0,002	% C	% N	C/N
Ah1	0-8 /12	12,4	26,3	18,1	43,1	4,5	0,4	10,2
Ah2	8 /12-20 /24	12,9	25,5	18,0	42,3	2,0	0,2	8,4
Bw1	20 /24-30 /50	7,8	9,9	18,9	63,4	0,5	0,1	4,6
Bw2	30 /50-120 /150	7,0	8,0	20,2	64,6			
Bw3		2,6	6,1	20,1	70,1			
C		4,3	9,3	24,4	61,8			

Horizon	pH		Cations échangeables mEq/100 g					Fer libre (Fe ₂ O ₃) %
	H ₂ O	KCl	Ca	Mg	K	Na	T	
Ah1	7,4	6,8	sat.	1,8	2,0	0,1	34,2	1,60
Ah2	7,9	7,1	sat.	0,8	0,3	0,1	25,9	1,67
Bw1	8,0	7,1	sat.	0,8	0,4	0,1	39,6	2,80
Bw2	7,9	6,9	sat.	0,7	0,3	0,2	39,4	2,60
Bw3	8,0	7,0	sat.	0,7	0,3	0,1	43,9	2,80
C	8,0	7,1	sat.	0,8	0,3	0,2	42,3	1,97

CHERNOZEM HAPLIQUE Ch**Chernozem ordinaire** U.R.S.S.**Référence** Grin, G.S., Kissel, V.D. *et al. Short guide to soil excursion Moskow-Kherson, Profile 6*, p. 52-58, Moscow, Ministry of Agriculture of the U.S.S.R., 1964**Localisation** route Moscou-Simféropol, 30 km au sud de Novomoskovsk**Physiographie** plaine légèrement ondulée, entamée par l'érosion**Drainage** bon**Matériau originel** lœss (20 à 25 m d'épaisseur)**Végétation** terre arable**Climat** précipitations annuelles: 410-490 mm; température moyenne annuelle: 7°C (janvier: — 7°C; juillet: 22°C)**Description du profil**

Ap	0-30 cm	argileux; gris foncé (frais); structure grumeleuse et polyédrique grossière; ferme; nombreuses racines; limite distincte, régulière.
Ah1	30-40 cm	argileux; gris foncé (frais); structure granulaire fine, poussiéreuse; friable; limite graduelle.
Ah2	40-60 cm	argileux; gris foncé légèrement brunâtre, devenant plus clair en profondeur; structure granulaire et grumeleuse fine; effervescence à 56 cm; nombreux coprolithes, krotovines et racines; transition graduelle.
AC	60-81 cm	argileux; gris-brun foncé (frais); structure grumeleuse; compact; moins de racines qu'en Ah2; nombreux coprolithes et krotovines; limite graduelle.
C	81-160 cm	lœss; jusqu'à 110 cm jaune-gris pâle, puis jaune-brun pâle (frais); compact; accumulations de calcaire de 80 à 115 cm, sous forme de concrétions rondes (10-15 mm); friable, poudreux, avec « yeux blancs »; quelques krotovines.

CHERNOZEM HAPLIQUE

U.R.S.S.

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques (mm) %					
		1-0,25	0,25-0,10	0,10-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	< 0,001
Ap	0-30	0,1	0	41,9	10,3	13,9	36,1
Ah1	30-40	0	4,5	37,8	9,5	12,9	35,3
Ah2	40-60	0	0	40,8	10,7	14,1	39,5
AC	60-81	0	0	40,1	10,1	14,8	35,1
C	81-160	0,1	7,8	39,0	15,3	1,3	35,5

Horizon	Matière organique			pH	Cations échangeables mEq/100 g				
	% C	% N	C/N	H ₂ O	Ca	Mg	Na	K	T
Ap	2,89	0,25	11,5	7,6	31,5	5,5	0,2	0,8	38,0
Ah1	2,05	0,18	11,4	7,4	31,4	7,9	0,2	0,5	40,0
Ah2	1,21	0,12	10,1	7,8					
AC	0,57	0,09	6,3	7,8					

CHERNOZEM CALCIQUE Ck**Chernozem calcaire** Bulgarie**Référence** Boyadgiev, T.G. *Contribution à l'étude des sols de la Bulgarie*, p. 72-74. Gand, Université de Gand, 1967. (Thèse)**Localisation** 2 km au nord-est de Krividol (province de Vrachansko), à la limite entre la vallée du Danube et du Prébalkan**Altitude** 220 m**Physiographie** longue pente qui forme le flanc ouest de la vallée de la Botunja**Drainage** bon**Matériau originel** marne du Sarmatien**Végétation** terre arable**Climat** précipitations annuelles: 630 mm; température moyenne annuelle: 11,2°C**Description du profil**

Ap	0-20 cm	argile lourde (10YR 4,5/2 sec; 3,5/2 frais; 4/2 pétri frais); structure granulaire très fine à moyenne, moyennement développée, les granules grossiers sont très poreux; dur (sec), adhésif et plastique (humide); quelques fragments triturés de coquilles; peu de radicelles; calcarifère; limite distincte, régulière.
Ah1	20-35 cm	mêmes caractéristiques que Ap, sauf que la structure est granulaire moyenne à grossière, fortement développée; limite graduelle, régulière.
Ah2	35-50 cm	argile lourde (10YR 5/2 sec; 3,5/2 frais; 4/2 pétri frais); structure granulaire moyenne à grossière, moyennement développée; dur (sec), adhésif et plastique (humide); trous de lombrics et krotovines; peu de radicelles; quelques fragments triturés de coquilles; quelques plages couvertes d'un enduit blanchâtre de pseudomycélium calcaire; peu de concrétions calcaires, petites à moyennes, dures, arrondies; limite graduelle, régulière.
ACk	50-67 cm	argile (10YR 5/3 sec; 3,5/3 frais; 4/3 pétri frais); structure granulaire grossière, faiblement développée; dur (sec), adhésif et plastique (humide); trous de lombrics tapissés d'enduit noirâtre; krotovines; quelques fragments de coquilles; très calcarifère avec concrétions calcaires tubulaires fines et beaucoup de pseudomycélium calcaire, contrasté, petit et moyen; limite distincte, régulière.
Ck1	67-88 cm	argile légère (10YR 7/3 sec; 5,5/4 frais et pétri frais); structure granulaire moyenne, faiblement développée; peu dur (sec), adhésif et plastique (humide); très poreux, quelques trous de lombrics tapissés d'enduit noirâtre; krotovines; très calcarifère, panaché, avec dominance de concrétions calcaires tubulaires fines; limite graduelle, régulière.
Ck2	88-108 cm	mêmes caractéristiques que Ck1, sauf que la teneur en CaCO ₃ diminue.

CHERNOZEM CALCIQUE

Bulgarie

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques (mm) %				% C	Fe ₂ O ₃ %		pH		CaCO ₃ %	Capacité d'échange T (mEq/100 g)
		sable 1-0,05	limon grossier 0,05-0,02	limon fin 0,02-0,002	argile < 0,002		libre	total	H ₂ O	KCl		
Ap	0-20	5,3	15,5	20,1	59,0	1,5	0,287	1,125	8,2	7,2	3,7	50,0
Ah1	20-35	3,9	18,4	22,0	55,7	1,4	0,280	1,157	8,1	7,2	4,7	49,1
Ah2	35-50	5,1	18,0	26,8	50,0	1,2	0,269	1,103	8,1	7,3	8,0	42,1
ACk	50-67	3,8	19,7	34,5	42,0	0,9	0,226	0,910	8,3	7,5	27,0	39,2
Ck1	67-88					0,3	0,177	0,691	8,4	7,7	40,5	32,1
Ck2	88-108	13,5	20,2	29,8	36,5	0,5	0,153	0,598	8,4	7,7	32,0	20,6

CHERNOZEM LUVIQUE CI**Chernozem fortement lessivé** Roumanie**Référence** Popovatz, M. *et al. Guide book of excursions*, Volume 2, Eighth International Congress of Soil Science, Profile 5. Bucarest, 1964**Localisation** bassin transylvanien, au nord de Unirea**Altitude** 310 m**Physiographie** terrasse, terrain plat**Drainage** bon**Matériau originel** argile limoneuse pléistocène**Végétation** terre arable**Climat** précipitations annuelles: 537 mm; température moyenne annuelle: 9,5°C**Description du profil**

Ap	0-20 cm	argile limoneuse; gris très foncé (10YR 3/1 frais), gris foncé (10YR 4/1 sec); structure faible, granulaire moyenne et polyédrique angulaire (par suite du labour); friable, très dur; nombreuses racines; quelques graviers; limite distincte.
Ah	20-40 cm	argile limoneuse; gris très foncé (10YR 3/1 sec); structure faible, granulaire moyenne et polyédrique subangulaire fine; dans la partie inférieure de l'horizon: structure forte, polyédrique subangulaire moyenne; ferme, très dur; quelques racines fines; concrétions ferromanganeuses très fines, tendres et quelques-unes dures dans la partie inférieure; quelques graviers; limite graduelle.
Bt1	40-72 cm	argile; gris très foncé (10YR 3/1 frais), gris foncé (10YR 4/1 sec), avec des taches grossières brun-gris très foncé (10YR 3/2 frais); structure forte, prismatique moyenne; ferme, très dur; cutans argileux presque continus; quelques concrétions ferromanganeuses très fines, diamètre 1 mm; quelques cailloux; limite graduelle.
Bt2	72-100 cm	argile à argile limoneuse; brun foncé (10YR 4/3 frais), avec stries verticales brun-gris très foncé (10YR 3/2 frais); structure forte, prismatique fine et moyenne; ferme, très dur; nombreuses concrétions ferromanganeuses tendres, très fines et quelques-unes dures, fines; fentes étroites; quelques graviers; limite graduelle.
Bt3	100-155 cm	argile à argile limoneuse; brun foncé (10YR 4/3 frais); fentes remplies de matériau gris très foncé (10YR 3/1); nombreuses taches brun jaunâtre foncé (10YR 3/4 frais) sur et dans les peds; structure moyenne, polyédrique angulaire et subangulaire à tendance prismatique moyenne; ferme, très dur; quelques slickensides; moins de concrétions ferromanganeuses fines que dans Bt2; quelques graviers; limite graduelle.
Btk1	155-200 cm	

CHERNOZEM LUVIQUE

Roumanie

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques (mm) %						Matière organique		
		2-0,2	0,2-0,1	0,1-0,06	0,06-0,02	0,02-0,002	< 0,002	% C	% N	C/N
Ap	0-20	1,4	1,8	2,8	19,6	27,7	46,7	2,2	0,23	10
Ah	20-40	0,8	1,8	2,4	16,6	24,1	54,3	1,7	0,17	11
Bt1	40-72	0,5	1,1	1,2	13,5	18,7	64,5	1,3	0,12	12
Bt2	72-100	0,4	0,8	1,8	16,8	22,7	57,4	0,7	0,07	11
Bt3	100-155	0,3	0,8	1,7	16,7	23,9	56,6	0,5		
Btk1	155-200	0,5	0,5	2,0	14,6	25,1	57,3	0,5		

Horizon	pH	CaCO ₃ %	Cations échangeables mEq/100 g						% V (100.S/T)
	H ₂ O		Ca	Mg	K	Na	H	T	
Ap	6,6	0	24,2	5,2	1,6	1,1	5,8	37,9	84
Ah	6,7	0	28,2	6,0	0,6	1,1	5,7	41,7	86
Bt1	7,0	0	33,4	7,6	0,9	0,8	5,1	47,9	89
Bt2	7,0	0	28,5	7,0	0,7	0,8	4,3	41,5	89
Bt3	7,3	0	28,4	6,8	0,7	1,0	3,8	40,8	90
Btk1	8,0	6,1	28,8	7,0	0,7	1,0	—	37,6	100

**PODZOLUVISOL
DYSTRIQUE****Dd****Sol lessivé glossique**

Belgique

RéférenceTavernier, R. & Louis, A. La dégradation des sols limoneux sous monoculture de hêtre de la forêt de Soignes (Belgique). *Anal. Inst. St. Cerc. Pedol.*, 38: 165-191, 1971**Localisation**

Uccle, partie ouest de la forêt de Soignes (au sud-est de Bruxelles); coordonnées: N: 41 790 E: 1 880

Altitude

125 m

Physiographie

plateau légèrement ondulé

Drainage

bon

Matériau originel

löss pléistocène (Würm III)

Végétationmonoculture de hêtre (environ 50 ans, probablement 3^e génération), tapis discontinu de graminées, lauriers, anémones; pas de régénération naturelle**Climat**

précipitations annuelles: 835 mm; température moyenne annuelle: 10°C

Description du profil

O	2-0 cm	litière, débris de végétaux décomposés.
Ah1	0-2/7 cm	limon, très humifère (humus type mor); noir (10YR 2/1); structure faible, en feuillets moyens, et grumeleuse fine; très friable; limite abrupte, ondulée.
Ah2	2/7-7/12 cm	limon, humifère; brun grisâtre foncé (10YR 4/2), à reflet pourpre (développement d'un micropodzol); structure moyenne, en feuillets moyens; un peu moins friable que Ah1; quelques bandes distinctes, moyennes, concentriques (localement subhorizontales) brunes (7,5YR 4/4) plus petits points peu distincts, nettement délimités, fermes à très fermes, bruns (10YR 4/4) et peu de taches peu distinctes, grandes, diffuses, brun pâle (10YR 6/3); limite abrupte, ondulée.
E	7/12-23/57 cm	limon, brun jaunâtre (10YR 5/4); structure faible, en feuillets moyens; très friable; localement, galeries d'anciennes racines remplies de matière organique décomposée; limite distincte, ondulée.
E/B	24/28-32/110 cm	localement, limon; brun pâle (10YR 6/3); structure très faible en polyèdres subangulaires fins; localement, structure faible en feuillets moyens; très friable; beaucoup de taches fortement contrastées, grandes, diffuses, locales, gris brunâtre clair (2,5Y 7/2 à 6/2) plus quelques points (veinules) distincts, petits, nets, brun rougeâtre foncé (5YR 3/3), points durs de Fe-Mn; cet horizon renferme localement des morceaux de matériau du Bt complètement dégradés; limite inférieure abrupte et interrompue; les matériaux blanchis pénètrent dans l'horizon Bt, principalement le long des nombreuses poches profondes et cavités d'anciennes racines d'arbres.
Bt1	23/57-90/115 cm	limon à limon lourd; brun (7,5YR 4/4); structure assez faible en polyèdres subangulaires fins, localement structure « squameuse » (0,5-1 cm), principalement des particules dont les plans structuraux présentent de nombreux grains de sable et de limon délavés; friable (et résistant); cet horizon est interrompu par des poches; beaucoup de traces, de flammes et surtout de langues distinctes, nettes et diffuses, brun pâle (10YR 6/3); les langues brun pâle sont auréolées d'un filet brun vif (7,5YR 5/8); des points Fe-Mn, mais moins nombreux que dans les parties du Bt dégradé isolées dans l'horizon E; localement, assez nombreuses taches composées, distinctes, grandes à très grandes, diffuses, brun foncé (10YR 3/3); les plans de clivage sont recouverts de petites taches et de points délavés (poudre siliceuse) gris brunâtre clair (10YR 6/2-7/2); localement, accumulation de fer et d'humus sur les plans de clivage sous forme d'une mince pellicule brun noirâtre à rouge jaunâtre (rouille); assez nombreux cutans argileux; migration distincte d'argile; limite diffuse, régulière.

PODZOLUVISOL DYSTRIQUE

Belgique

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques (mm) %				% C	pH		Capacité d'échange T (mEq/100g)	% V (100.S/T)
		sable 2-0.05	limon grossier 0.05-0.02	limon fin 0.02-0.002	Argile ≤ 0.002		H ₂ O	KCl		
Ah1	0-2/7	3,1	59,1	27,2	10,5	3,0	3,6	3,3	24	10
Ah2	2/7-7/12	3,0	58,3	29,4	9,1	1,2	4,2	3,4	13	14
E	7/12-23/57	2,8	55,3	33,0	8,8	0,4	4,7	3,7	7	13
E/B	24/28-32/110	2,4	52,7	29,1	15,7		4,8	3,9	10	15
Bt1	23/57-90/115	1,7	56,2	21,0	20,9		4,4	3,7	14	14
Bt2	90/115-172	2,0	56,3	22,1	19,5		4,7	3,7	12	12
BC	172-245	3,5	52,2	26,3	18,9		4,9	3,9	13	38
C	245 —	3,1	55,1	23,9	17,8		5,4	4,1	14	58

- Bt2** **90/115-172 cm** limon lourd; brun (7,5YR 4/5-5/6); structure faible en polyèdres subangulaires moyens; friable (très résistant); les galeries linguiformes de l'horizon précédent se prolongent mais sont moins larges; assez nombreux revêtements argileux, un peu plus foncés que la couleur de fond; migration distincte d'argile; taches identiques au Bt1, mais le tout un peu moins prononcé; limite diffuse, régulière.
- BC** **172-245 cm** limon lourd; brun (10YR 5/4); structure très faible en polyèdres subangulaires fins à moyens; friable; localement, entraînement d'argile; assez nombreuses petites taches blanches (2,5Y 8/2).
- C** **245 cm +**
(échantillons prélevés à la sonde) lœss décalcifié.
lœss + staunässegley à 340 cm.
cailloux et substrat tertiaire constitué d'une argile limoneuse, vert jaunâtre, à 420 cm.

**PODZOLUVISOL
EUTRIQUE****De****Sol derno-palevo-podzolique**¹ U.R.S.S.

Référence Targulian, V.O., Sokolova, T.A., Birina, A.G., Kulikov, A.V. & Tselishcheva, L.K. *Arrangement, composition and genesis of sod-pale-podzolic soils derived from mantle loams*. Document, International Congress of Soil Science, Moscou, 1974

Localisation route Moscou-Yaroslav, 107 km au nord-est de Moscou

Altitude 220 m

Physiographie région vallonnée disséquée par de profondes vallées

Drainage imparfait

Matériau originel limon lœssique de couverture (2-3 m)

Végétation forêt de *Betula pendula* et *Picea excelsa*, avec *Populus tremula*, *Acer platanoides*, *Alnus incana*, *Sorbus aucuparia*, *Quercus robur*, *Corylus avellana*, *Rubus idaeus*.
Strate herbacée: *Asperula odorata*, *Galeobdolon luteum*, *Oxalis acetosella*

Climat précipitations annuelles: 650 mm; température moyenne annuelle: 5°C

Description du profil

O1	2-1 cm	litière moyennement décomposée de feuilles, aiguilles, petites branches, herbes; brun très foncé (10YR 2/2); meuble, finement stratifié; quelques coprolithes bruns (10YR 4/3), essentiellement composés de terre minérale; localement mycélium; pas de racines; limite abrupte, graduelle ou ondulée.
O2	1-0 cm	litière forestière, moyennement décomposée de feuilles, aiguilles, petites branches peu décomposées plus masse organique décomposée reliant les débris organiques; brun foncé (10YR 3/2-3); non structuré, friable; coprolithes grumeleux; matériaux gris très foncé et brun grisâtre foncé (10YR 3/1-2); quelques grains délavés de quartz et de feldspaths; nappé par des racines grossières, moyennes et fines; limite nette, ondulée.
Ah	0-9 cm	limon sableux; gris très foncé (10YR 3/1-2 frais), avec de nombreuses taches moyennes distinctes, brun jaunâtre (10YR 5/4); structure faible, grumeleuse; friable; nombreux pores; quelques concrétions tendres, fines, sphéroïdales, rouge-noir; nombreuses racines; galeries de vers de terre avec coprolithes bruns et noirs; localement, beaucoup de débris de charbon de bois; limite abrupte, ondulée.
E1	9-25 cm	limon sableux; brun (10YR 5/3 frais), avec des taches nettes, rondes, fines, brun grisâtre très foncé (10YR 3/2); structure faible à moyenne, feuilletée; friable; nombreux pores fins; quelques concrétions sphéroïdales, tendres, brun foncé à noires; nombreuses racines fines et moyennes; nombreuses galeries de vers de terre avec coprolithes brun foncé; limite abrupte, ondulée.
E2	25-31 cm	texture, structure, porosité comme E1; brun pâle (10YR 5-6/3 frais) avec de nombreuses taches petites et moyennes, distinctes, brun jaunâtre (10YR 5-4/4); beaucoup de concrétions dures, arrondies (1-3 cm), brunes, rouges et noires; limite abrupte, ondulée, localement irrégulière; parfois l'horizon devient très mince et tend à disparaître.
E3	31-40 cm	horizon discontinu, ne peut être suivi sur toutes les faces du profil; limon sableux à sable limoneux; gris brunâtre clair (10YR 6/2 frais) avec de nombreuses taches grossières et moyennes, friables, brun grisâtre (10YR 5/2), diffuses; quelques taches fines et moyennes, distinctes, brunes (7,5YR 5/6, 4/4); structure moyenne, feuilletée moyenne; assez friable; nombreux pores fins et moyens; concrétions tendres, arrondies (0,2-1,5 mm), brunes, brun-rouge et noires; racines rares, surtout fines; quelques trous de vers de terre avec coprolithes; limite abrupte, ondulée, localement irrégulière.

¹ Le terme palevo indique une couleur en langue russe «palevaya» qui correspond aux couleurs et notations Munsell suivantes: brun très pâle (10YR 7/3-4), brun pâle (10YR 6/3), brun jaunâtre pâle (10YR 6/4, 2,5Y 6/4), jaune pâle (2,5Y 7/4) et jaune (2,5Y 7/6).

PODZOLUVISOL EUTRIQUE

U.R.S.S.

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques (mm) %					
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	< 0,001
Ah	0-9		13	52	9	6	15
E1	9-25		12	57	8	11	9
E2	25-31		13	54	10	9	11
E3	31-40		12	62	9	7	7
E/B	40-49		15	55	6	9	12
B/E	49-58		13	52	7	8	16
Bt1	58-85		10	47	7	8	24
Bt2	85-138		7	49	7	7	26
Btg1	138-165		10	35	11	9	33
Btg2	165-205		8	32	14	7	34

PODZOLUVISOL EUTRIQUE, U.R.S.S. (*fin*)

E/B	40-49 cm	horizon de transition avec alternance de taches gris brunâtre pâle, brun pâle et brunes (10YR 6/2, 6/3, 5/3), occupant de grandes surfaces de la partie inférieure; les zones à couleur pâle sont sablo-limoneuses, à structure moyenne, feuilletée fine ou moyenne, friables ou fermes; les zones brunes sont limoneuses (lourdes), à structure forte, polyédrique subangulaire fine à moyenne, plus compactes; nombreux pores de dimensions et formes diverses; le nombre de concrétions diminue rapidement comparé à l'horizon E2; concrétions petites (< 1 mm), dures, brun foncé ou noires, arrondies; quelques galeries de vers de terre avec coprolithes; quelques racines, surtout fines; quelques graviers et petits cailloux; limite distincte, ondulée.
B/E	49-58 cm	horizon bariolé, discontinu, localement remplacé par E/B et même E2; diffère de E/B par la dominance des taches brunes sur les taches claires; fond brun (7,5YR 4/4) occupant 60-80%, taches claires (10YR 7/2-3 frais) sous forme de fentes verticales ou glosses; remplissage des fissures clair, sablo-limoneux ou limono-sableux, non structuré ou feuilleté, friable; la masse brune est limoneuse, à structure moyenne, polyédrique fine et moyenne, friable ou compacte; nombreux pores de dimensions et formes diverses, ceux en forme de crevasse et horizontaux dominant; concrétions rares, petites, arrondies, noires et rouge foncé; quelques petits trous de vers de terre à coprolithes bruns ou gris clair; quelques racines fines et moyennes, quelques racines grosses; peu de graviers et de petits cailloux; limite graduelle, irrégulière, localement ondulée.
Bt1	58-85 cm	brun rouge à brun foncé (5YR 4/4, 7,5YR 4/4-3 frais) avec des fentes verticales et obliques, gris clair (2,5Y 7/2, 10YR 7/2-3); remplissage des fentes sablo-limoneux, normalement non structuré, avec quelques peds bruns; masse intrapédale limoneuse, structure moyenne, polyédrique subangulaire fine à moyenne; nombreux pores en forme de crevasse et tubulaires; quelques concrétions en grappes fines, dures et tendres, arrondies, irrégulières, noires à brun foncé; quelques racines fines et moyennes; quelques graviers et petits cailloux; limite graduelle, ondulée.
Bt2	85-138 cm	brun (10YR 4/3-4, 7,5YR 5-4/4 frais) avec des fentes verticales gris pâle; brun très pâle (2,5Y 7/2, 10YR 8/3) et brun pâle (10YR 6/3, 7,5YR 6/2); le remplissage des fentes présente une stratification verticale de cutans sableux clairs, et de cutans limoneux bleu verdâtre et argileux brun foncé; masse intrapédale limoneuse, structure forte, prismatique et polyédrique subangulaire; peds assez fermes, masse totale friable; nombreux pores en forme de crevasse et tubulaires; quelques concrétions dures et tendres, irrégulières, formant des grappes; quelques racines fines, plus nombreuses dans les fissures; quelques fragments de roches et petits cailloux; limite graduelle, ondulée.
Btg1	138-165 cm	brun (7,5YR 5/4-6 frais), localement plus rouge (5YR 4/4), quelques petites taches arrondies gris verdâtre et vert pâle (5GY 6-5/1, 5G 7/2) et ovales gris clair (10YR 7/1-2), gris olive, gris verdâtre (5Y 6/2, 5GY 4/1) et franges brun jaunâtre le long des fissures verticales; texture des fissures sablo-limoneuse à limoneuse; masse intrapédale brune, limoneuse, à structure moyenne, prismatique et polyédrique subangulaire moyenne à grossière, rarement feuilletée grossière; légèrement collante, légèrement plastique; quelques concrétions petites, noires et brun-noir, tendres et dures, arrondies, irrégulières; quelques racines dans les peds, dans les fentes, racines fines nombreuses, dominantes; quelques graviers et petits cailloux; limite graduelle, ondulée.
Btg2	165-205 cm	limon lourd; nombreuses taches fines et moyennes, arrondies brun jaunâtre (10YR 5/4-6-8 frais) ou étirées, gris verdâtre (5GY 5/1), brun grisâtre (10YR 5/2) et brunes (7,5YR 4/4, 10YR 4/4), diffuses ou distinctes; structure faible à moyenne, prismatique moyenne à grossière; collant, légèrement plastique; se délite difficilement en peds; quelques pores en forme de crevasse, nombreux pores fins et moyens tubulaires; quelques concrétions tendres et dures, irrégulières, noires et brun foncé, en forme de grappe; quelques graviers et petits cailloux; limite nette, ondulée, soulignée par l'augmentation des fragments pierreux, graviers et cailloux.

Note: la description détaillée du profil continue jusqu'à 400 centimètres.

PODZOLUVISOL EUTRIQUE

U.R.S.S. (*fin*)

Horizon	Matière organique			pH		Cations échangeables mEq/100 g				% V (100.S/T)
	% C	% N	C/N	H ₂ O	KCl	Ca	Mg	H	T	
Ah	3,6	0,3	12	4,9	4,0	8,9	5,5	4,8	19,2	75
E1	0,6	0,1	6	5,6	4,3	4,5	3,0	2,9	10,5	72
E2				5,2	4,0	5,4	2,4	2,5	17,9	86
E3	0,2	0,1	2	5,6	4,4	4,2	2,1	1,6	7,9	80
E/B				5,2	4,0	5,8	2,7	2,2	10,7	79
B/E	0,2	tr.	6	5,1	3,9	6,1	6,1	2,9	15,1	81
Bt1	0,2	0,1	2	4,8	3,8	7,6	7,0	3,2	17,8	82
Bt2	0,2	tr.	5	5,1	3,8	12,1	11,9	1,9	25,9	93
Btg1	0,2	tr.	5	5,6	4,3	19,5	13,0	1,3	28,8	95
Btg2				5,7	4,4	16,3	12,3	0,5	29,2	98

**PODZOLUVISOL
GLEYIQUE****Dg****Sol lessivé très dégradé
à pseudogley**

France

RéférenceDe Coninck, F., Favrot, J.C., Tavernier, R. & Jamagne, M. Dégradation dans les sols lessivés hydromorphes sur matériaux argilo-sableux; exemple de sols de la nappe détritique bourbonnaise (France). *Pédologie* 26(2): 105-151, 1976**Localisation**

Diou (Allier), « Les Brosses » (carrières d'argile)

Physiographie

rebord de plateau, pente faible

Drainage

pauvre

Matériau originel

argile sableuse plio-quaternaire

Végétation

prairie

Climat

précipitations annuelles: 800 mm; température moyenne annuelle: 10,5°C

Description du profil

Ap	0-24 cm	limon sableux; brun jaunâtre uniforme (10YR 5/4); frais, massif; éclats friables; porosité moyenne à faible, tubulaire; chevelu radicellaire moyennement dense, racines horizontales à la base; rares concrétions noires, dures, de 1 cm de diamètre; limite tranchée, régulière.
Eg	24-38 cm	limon sableux; bariolage moyennement contrasté, irrégulier, brun jaunâtre (10YR 5/4) et jaune pâle (5Y 7/3) avec taches brunes (7,5YR 5/6), de taille moyenne, irrégulières; nombreuses concrétions noires de 0,5 à 2 cm de long, disposées par plages localisées surtout au sommet et pisolites noires de 1 mm en amas diffus, mais individualisées dans l'horizon; frais, massif, horizon tassé mais à éclats friables; porosité moyenne, microtubulaire; racines très fines, peu nombreuses; limite distincte.
E/Bg	38-55 cm	limon argilo-sableux; bariolage contrasté, jaune pâle (5Y 7/3) et brun (7,5YR 5/6) en taches irrégulières avec quelques noyaux brun jaunâtre (10YR 5/4); glosses plus nettes à la base de l'horizon; frais à très frais; structure peu développée, prismatique moyenne; peu collant; porosité moyenne, galeries de 2 à 3 mm de diamètre avec enduits brun clair sur les parois; racines fines, rares, localisées dans les galeries; limite distincte, ondulée.
Btg1	55-104 cm	limon argilo-sableux, veines gris-brun clair très argileuses; fond brun (7,5YR 5/7) avec traînées très contrastées, gris-brun clair (2,5Y 6/2), verticales ou obliques à gaine brun vif (7,5YR 5/6); frais; structure bien développée, prismatique, moyenne, à débit polyédrique moyen avec revêtements argileux épais; assez ferme, peu collant; porosité moyenne à bonne, microtubulaire et structurale; enracinement nul; rares concrétions noires de 2 cm de long; limite tranchée, régulière.
Btg2	104-117 cm	limon argilo-sableux; fond brun jaunâtre (10YR 5/6) avec nuances plus claires et plus foncées, traversé par les veines gris-brun clair (2,5Y 6/2), de 2 à 3 cm d'épaisseur, à gaine ocre vif; très nombreuses et grosses concrétions noires, sphériques, dures et dendrites noires sur les faces structurales; frais; moyennement poreux; assez dur au couteau; limite tranchée, légèrement ondulée.
Btg3	117-130 cm	argile sableuse; fond brun jaunâtre (10YR 5/6) avec veines gris-brun clair (2,5Y 6/2) à gaine ocre vif plus quelques dendrites noires; enduits brun clair; frais; structure assez bien développée, prismatique, moyenne avec revêtements argileux assez épais; porosité assez bonne, tubulaire et structurale; peu collant; limite tranchée, légèrement ondulée.
BCg	130-150 cm	argile sableuse; fond brun (7,5YR 5/7), localement « lie-de-vin », avec veines très contrastées gris-brun clair (2,5Y 6/2) verticales ou obliques; très frais à humide; structure bien développée, prismatique moyenne à grossière, à tendance lamellaire au sommet; quelques enduits bruns; collant; porosité moyenne.

PODZOLUVISOL GLEYIQUE

France

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques (mm) %					% C
		sable grossier 2-0,21	sable fin 0,21-0,05	limon grossier 0,05-0,02	limon fin 0,02-0,002	argile < 0,002	
Ap	0-24	35,4	11,7	16,2	28,6	8,1	0,76
Eg	24-38	33,3	11,0	12,9	21,4	10,4	0,20
E/Bg	38-55	24,4	12,8	17,4	24,3	13,9	0,14
Btg1	55-104	¹ 24,3	11,5	13,0	25,7	25,5	0,12
		² 25,3	11,3	12,2	29,7	21,5	0,20
		³ 23,8	10,6	13,2	22,6	29,8	0,08
Btg2	104-117	35,5	11,1	12,0	21,7	20,7	0,08
Btg3	117-130	26,5	10,0	11,3	21,5	30,7	0,08
BCg	130-150	⁴ 31,6	13,8	7,8	15,9	30,9	0,08
		⁵ 20,0	9,1	9,2	18,3	43,4	0,08

Horizon	pH		Cations échangeables mEq/100 g					
	H ₂ O	KCl	Ca	Mg	K	Na	Al	T
Ap	5,9	4,8	3,91	0,12	0,07	0,03	<0,06	4,1
Eg	6,1	5,0	2,86	0,40	0,07	0,02	<0,06	3,4
E/Bg	6,0	5,0	4,12	0,18	0,10	0,03	<0,06	6,5
Btg1	¹ 5,0	3,8	5,14	0,52	0,18	0,03	1,13	11,1
	² 5,7	4,4	5,61	0,42	0,16	0,03	0,17	8,9
	³ 5,0	3,7	5,61	1,02	0,25	0,04	2,10	12,6
Btg2	5,0	3,9	3,13	0,95	0,14	0,03	1,17	11,6
Btg3	5,0	3,7	4,49	1,70	0,19	0,04	1,26	12,9
BCg	⁴ 4,9	3,6	5,36	2,10	0,22	0,04	1,81	14,1
	⁵ 5,0	3,6	7,51	2,70	0,37	0,05	1,99	17,8

¹ Matrice. — ² Sommet des glosses. — ³ Base des glosses. — ⁴ Matrice. — ⁵ Glosses et veines grises.

RENDZINE E

Rendzine typique	France
Référence	Jamagne, M. Introduction à une étude pédologique dans la partie nord du bassin de Paris. <i>Pédologie</i> 14(2): 228-242, 1964
Localisation	Goulvany par Courdemanges (Marne)
Altitude	152 m
Physiographie	haut d'une pente moyenne et longue (2%), exposition sud-est
Drainage	favorable à excessif
Matériau originel	craie sénonienne
Végétation	terre arable
Climat	précipitations annuelles: 600-700 mm; température moyenne annuelle: 10,5°C

Description du profil

Ap	0-18/20 cm	limon calcarifère; brun-gris très foncé (10yr 3/2 frais); teneur en calcaire assez forte à forte; feutrage radiculaire moyen, assez diffus, et localisant de petits amas coprogènes; teneur moyenne à assez forte en matière organique; nombreux cailloux et petits nodules calcaires; structure grumeleuse fine à moyenne, moyennement développée, avec structure élémentaire à la partie supérieure de l'Ap; très friable à meuble; limite distincte, régulière.
AC	18/20-30/35 cm	matériau limono-calcaire d'altération; blanc; très forte teneur en calcaire; colonisation radiculaire moyenne localisée en réticule sur les éléments crayeux grossiers; fragments de craie assez importants, mélangés à de petits morceaux aux arêtes très arrondies (craie graveleuse) et enrobés d'infiltrations diffuses de matière organique; interstices comblés par de la craie très finement altérée.
C	30/35-50/55 cm	fragments de craie imbriqués avec interstices comblés par de très petits morceaux aux arêtes très arrondies; quelques petites infiltrations de matière organique; radicelles très fines s'infiltrant verticalement dans les diaclases partiellement colmatées; craie légèrement oxydée localement; limite diffuse, régulière.
R	50/55 + cm	roche en place, craie litée; nombreuses diaclases en formations horizontales et verticales; quelques colmatages graveleux très fins; quelques traces de chevelu radiculaire.

Remarque: ancien sol de pineraie défriché en 1960.

RENDZINE

France

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques (mm) %					
		> 2 mm	sable grossier 2-0,2	sable fin 0,2-0,05	limon grossier 0,05-0,02	limon fin 0,02-0,002	argile < 0,002
Ap	0-18 /20	44,2	5,2	10,9	20,8	23,1	30,5
AC	18 /20-30 /35	82,1	14,1	7,8	18,6	25,7	32,2
C	30 /35-50 /55	74,2	18,5	6,4	12,9	40,9	28,1
R	50 /55 +	83,6	11,7	6,2	11,1	36,1	28,1

Horizon	Matière organique			pH	Calcaire %		Cations échangeables mEq/100 g				
	% C	% N	C/N	H ₂ O	total	actif	Ca	Mg	K	Na	T
Ap	4,7	0,4	12	7,9	95,2	16,0	42	1,1	1,1	0,3	44,5
AC	0,8	0,8	10	8,4	89,6	19,5					
C				8,5	98,1	19,3					
R				8,6	98,2						

GLEYSOL DYSTRIQUE Gd

Abbeyfeale Series	Irlande
Référence	Soils of County Limerick. Dublin, Agricultural Institute, 1966. Soil Survey Bulletin No. 16
Localisation	coordonnées: 52°30'N.; 9°2'O.
Altitude	170 m
Physiographie	dépôt de moraine de fond doucement ondulé; pente simple, environ 5°
Drainage	pauvre
Matériau originel	dépôts glaciaires non stratifiés dérivés de schistes et grès du Carbonifère supérieur
Végétation	prairie à joncs (<i>Junco-Molinietum</i>)
Climat	maritime frais

Description du profil

Ah1	0-8 cm	limon; brun grisâtre très foncé (10YR 3/2); structure grumeleuse fine, moyennement développée; friable; racines abondantes bien distribuées; transition graduelle et régulière.
Ah2	8-18 cm	limon; identique à l'horizon précédent, mais avec moins de racines; transition abrupte et régulière.
AB	18-35 cm	limon à limon fin; gris clair (10YR 7/2); structure en colonnes se délitant en structure fine polyédrique subangulaire faiblement développée; collant à l'état humide; beaucoup de racines; transition graduelle et ondulée.
Bg	35-60 cm	limon à limon fin; brun très clair (10YR 8/3) avec nombreuses grandes panachures vaguement contrastées; structure massive; collant à l'état humide; peu de racines; transition graduelle et régulière.
Cg	60 cm +	limon graveleux avec débris de schistes; gris-brun clair (10YR 6/2); nombreuses panachures brun rougeâtre fines et distinctes; structure massive; plastique à l'état humide; compact.

GLEYSOL DYSTRIQUE

Irlande

Horizon	Profondeur cm	pH		Cations échangeables mEq/100 g						% V (100.S/T)
		H ₂ O	KCl	Ca	Mg	K	Na	S	T	
Ah1	0-8	5,1						9,2	23,7	39
Ah2	8-18	5,0						6,1	22,4	27
AB	18-35	5,0						1,2	9,4	13
Bg	35-60	5,1						1,4	5,5	25
Cg	60 +	5,3						1,2	4,5	27

Horizon	Fractions granulométriques (mm) %					Matière organique			Fer libre (Fe ₂ O ₃) %
	> 2 mm	sable		limon	argile	% C	% N	C/N	
		2-0,5	0,5-0,05	0,05-0,002	< 0,002				
Ah1		10	20	47	23	9,5	0,66	14,4	1,3
Ah2		12	21	44	23	7,6	0,51	14,9	1,5
AB		8	16	50	26	2,0	0,15	13,3	0,5
Bg		8	19	50	23	0,9	0,13	6,9	2,0
Cg		33	16	40	11	0,3	0,05	6,0	1,0

GLEYSOL EUTRIQUE Ge**Non-calcareous surface-water gley soil**

Royaume-Uni

RéférenceRagg, J.M. & Clayden, B. *The classification of some British soils according to the Comprehensive System of the United States*. Harpenden, 1973. Soil Survey. Technical Monograph No. 3, Profile No. 20**Localisation**

Belvoir, Leicestershire (près de Nottingham)

Altitude

40 m

Physiographie

pente 1°

Drainage

pauvre

Matériau originel

argile du Lias inférieur

Végétation

terre arable

Climat

précipitations annuelles: 600-800 mm; température moyenne annuelle: 8-12°C

Description du profil

Ahg	0-28 cm	argile; brun-gris foncé (2,5Y 4/2), très nombreuses taches rouille et grises (5Y 5/1); structure faible, polyédrique subangulaire moyenne; ferme; nombreuses inclusions de sous-sol brun jaunâtre; très nombreuses racines fines, fibreuses, assez tendres; limite abrupte, régulière.
Bg1	28-48 cm	argile; brun olive clair (2,5Y 5/3), taches nettes brun vif (7,5YR 5/8) et brun-gris (2,5Y 5/2); structure moyenne, polyédrique subangulaire moyenne à grossière; très ferme; nombreuses racines fines, fibreuses; limite graduelle, régulière.
Bg2	48-80 cm	argile; gris (5Y 5/1), taches nettes, moyennement petites, brun jaunâtre (10YR 5/6); structure faible, polyédrique grossière; plastique (très humide); quelques racines fines, fibreuses; limite graduelle, régulière.
Cg	80 + cm	argile; gris (5Y 5/1), taches brun olive clair (2,5Y 5/6); massif; très ferme; racines rares.

GLEYSOL EUTRIQUE

Royaume-Uni

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques (mm) %				% C	pH		Capacité d'échange T (mEq/100 g)
		sable grossier 2-0,2	sable fin 0,2-0,05	limon 0,05-0,002	argile < 0,002		H ₂ O	CaCl ₂	
Ahg	0-28	10	6	28	57	2,8	7,4	6,8	34,3
Bgl	28-48	12	4	27	57		7,4	6,8	26,9
Bg2	48-80	1	1	24	74		6,8	6,3	32,9
Cg	80 +	1	1	26	72		6,5	6,1	31,7

GLEYSOL HUMIQUE Gh**Non-calcareous gley
intergrading to peaty
gley soil**

Royaume-Uni

RéférenceRagg, J.M. & Clayden, B. *The classification of some British soils according to the Comprehensive System of the United States*. Harpenden, 1973. Soil Survey. Technical Monograph No. 3, Profile No. 24**Localisation**

Westfield Wood, West Calder, Midlothian (30 km au sud-ouest d'Edimbourg)

Altitude

160 m

Physiographie

plaine

Drainage

pauvre

Matériau originel

argile à blocs, provenant de grès, d'argilite, d'argilite carbonacée et de charbon (Carboniférien)

Végétationforêt très claire avec *Betula pubescens* et *Calluna vulgaris***Climat**

précipitations annuelles: 800-1 000 mm; température moyenne annuelle: 8-12°C

Description du profil

Ha	8-0 cm	limon sableux paratourbeux; noir (10YR 2/1,5); structure non identifiable par suite d'abondantes racines; plastique; limite abrupte.
Eg	0-25 cm	limon argileux, quelques petites pierres; brun-gris (2,5Y 5/2), taches nombreuses, diffuses, grises (10YR 5/1), parfois rouge jaunâtre (5YR 4/6), assez nombreuses, moyennes, brun franc (7,5YR 5/8); structure polyédrique subangulaire moyenne, à tendance prismatique; plastique; racines assez nombreuses; limite distincte.
Bg	25-55 cm	limon argileux, assez nombreux fragments plus ou moins arrondis, blancs, jaunes et bruns, de grès, charbon et argilite carbonacée; gris (N 5/0), très nombreuses taches jaune rougeâtre (7,5YR 6/8) et quelques taches rouge foncé (2,5Y 3/6); structure prismatique grossière; plastique; quelques racines, parfois mortes; limite diffuse.
BCg	55-90 cm	argile, avec fragments pierreux comme dans Bg; gris (2,5Y 5/1) et gris foncé (N 4/0), nombreuses taches grandes, brun jaunâtre vif (10YR 5/6); structure forte, prismatique grossière, devenant massive à la base; plastique; quelques racines mortes, nombreuses racines d'arbres; limite diffuse.
Cg	90 + cm	semblable à BCg, mais massif et moins de taches et de racines.

GLEYSOL HUMIQUE**Royaume-Uni**

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques (mm) %				% C	pH	Capacité d'échange T (mEq/100 g)	% V (100.S/T)
		sable grossier 2-0,2	sable fin 0,2-0,05	limon 0,05-0,002	argile < 0,002		H ₂ O		
Ha	8-0					20,7	3,9	48,1	6
Eg	0-25	17	36	30	17	1,6	4,3	11,1	7
Bg	25-55	14	32	31	23		5,3	10,0	43
BCg	55-90	15	35	34	16		6,2	12,2	94

PHAEOZEM CALCAIRE Hc**Cernoziom tipic carbonatic** Roumanie**Référence** I. Risnoveanu. Institut de recherches pour science du sol et l'agrochimie. Bucarest**Localisation** E-NE de Sf. Gheorghe, dépression de Braşov**Altitude** 560 m**Physiographie** plat, pente inférieure à 2%**Drainage** bon**Matériau originel** dépôt alluvial-proluvial**Végétation** terre arable**Climat** Dfbk (Köppen)**Description du profil**

Ap	0-25 cm	limon; brun-gris à brun-gris foncé (10YR 4,5/2 sec), brun-gris très foncé (10YR 3/2 humide); légèrement dur (sec), friable (humide); structure dérangée par la culture; faiblement plastique; faiblement collant, poreux; nombreuses racines fines et très fines; limite graduelle.
Ah1	25-42 cm	limon; brun-gris très foncé à foncé (10YR 3,5/2 sec), brun très foncé (10YR 2/2 humide); peu dur (sec), friable (humide); structure polyédrique subangulaire fine à moyenne; faiblement plastique; faiblement collant; nombreuses racines fines; activité biologique très intense; peu effervescent; limite graduelle.
Ah2	42-58 cm	limon; brun-gris à brun-gris foncé (10YR 4,5/2), brun-gris très foncé (10YR 3/2); légèrement dur (sec), friable (humide); structure polyédrique modérée, fine à moyenne; légèrement plastique; légèrement collant; poreux; activité biologique intense; peu de racines fines; peu effervescent; limite graduelle.
Cl	58-80 cm	brun à brun pâle (10YR 5,5/3 sec), brun (10YR 4/3 humide); peu dur (sec), friable (humide); peu plastique; peu collant; poreux; fines veines de CaCO ₃ ; très effervescent; limite graduelle.
C2	80-120 cm	limon sableux; brun pâle (10YR 6/3 sec), brun jaunâtre (10YR 5/4 humide); friable; massif; quelques krotovines; veines de CaCO ₃ ; très effervescent.

PHAEOZEM CALCAIRE

Roumanie

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques (mm) %				Matière organique		
		sable		limon	argile	% C	% N	C/N
		2-0,2	0,2-0,02	0,02-0,002	< 0,002			
Ap	0-25	11,1	39,9	21,7	27,3	1,6	0,16	10
Ah1	25-42	9,1	40,5	19,7	30,7	1,3	0,13	10
Ah2	42-58	8,3	42,5	20,3	28,9	1,1		
C1	58-80	12,4	49,9	13,6	24,1	0,6		
C2	80-120	34,9	40,8	17,2	17,1	0,3		

Horizon	pH	Cations échangeables mEq/100 g						% V (100.S/T)	CaCO ₃ %	P ₂ O ₅ % Total
	H ₂ O	Ca	Mg	K	Na	S	T			
Ap	7,84	17,6	2,7	0,3	0,4	21,0	21,0	100	2,5	0,118
Ah1	8,08	18,1	2,1	0,4	0,4	21,0	21,0	100	3,7	0,121
Ah2	8,20	16,8	1,9	0,4	0,4	19,5	19,5	100	7,3	0,125
C1	8,30	12,3	1,0	0,2	0,2	13,7	13,7	100	10,0	0,080
C2	8,38	9,1	1,4	0,3	0,4	11,2	11,2	100	9,6	0,066

PHAEZEM GLEYIQUE Hg

Chernozem	Pologne
Référence	Third International Working Meeting on Soil Micromorphology. <i>Guidebook of excursion Soils of southwestern Poland</i> , p. 59, Wrocław, 1969
Localisation	Dobrogostów, district de Strzelin
Altitude	170 m
Physiographie	vaste plaine de Wrocław
Drainage	pauvre
Matériau originel	argile
Végétation	terre arable
Climat	précipitations annuelles: 591 mm; température moyenne annuelle: 8,2°C

Description du profil

Ap	0-27 cm	argile; gris très foncé (N 3/0); structure prismatique; réseau racinaire; limite graduelle.
Ah1	27-42 cm	argile; gris très foncé (N 3/0); structure prismatique; limite graduelle.
A/C	42-60 cm	argile; gris foncé (N 4/0) avec langues d'humus; structure prismatique; limite en forme de langues.
Cg1	60-95 cm	argile; brun jaunâtre (10YR 5/6), taches gris clair (N 7/0); structure en colonnes; quelques concrétions calcaires; limite graduelle.
Cg2	95-165 cm	identique à Cg1, mais avec plus de concrétions calcaires et ferromanganeuses.
Cg3	165 + cm	argile; gris (N 6/0), gleyifié; structure en colonnes; nombreuses concrétions ferromanganeuses.

PHAEOZEM GLEYIQUE

Pologne

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques (mm) %						
		sable				limon		argile < 0,002
		1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,02	0,02-0,002	
Ap	0-27	1,5	1,5	6,0	7	10	26	48
Ah1	27-42	0,7	1,0	4,3	5	11	25	53
A/C	42-60	0,7	0,7	3,6	6	9	27	53
Cg1	60-95	5,2	2,6	2,2	3	2	11	74
Cg2	95-165	0,5	0,5	3,0	3	2	16	75
Cg3	165 +	2,7	2,0	2,3	5	15	8	65

Horizon	Matière organique			pH		CaCO ₃ %	Cations échangeables mEq/100 g						% V (100.S/T)
	% C	% N	C/N	H ₂ O	KCl		Ca	Mg	K	Na	S	T	
Ap	2,2	0,2	10,1	7,7	7,0	0,6	29,8	4,7	0,3	0,2	35,1	35,5	99
Ah1	2,1	0,1	13,0	7,7	6,9	0,5	27,0	9,5	0,3	0,3	37,1	37,8	98
A/C	0,9	tr.	13,4	7,9	6,8	0,4	26,2	9,1	0,4	0,3	36,0	36,6	98
Cg1	0,2	tr.	6,0	7,9	7,0	2,3	24,3	8,3	0,4	0,4	33,5	34,2	98
Cg2	0,1	tr.	3,7	7,9	6,8	8,0	21,5	8,0	0,4	0,3	30,3	30,7	98
Cg3	0,1	tr.	3,3	7,7	6,9	4,3	22,9	7,2	0,3	0,3	30,8	31,1	99

PHAEOZEM HAPLIQUE Hh

Chernozem	Pologne
Référence	Third International Working Meeting on Soil Micromorphology. <i>Guidebook of excursion. Soils of southwestern Poland</i> , p. 53, Wrocław, 1969
Localisation	Suchy Dwór, district de Wrocław
Altitude	130 m
Physiographie	vaste plaine de Wrocław
Drainage	modéré
Matériau originel	löss sur argile à blocs
Végétation	terre arable
Climat	précipitations annuelles: 592 mm; température moyenne annuelle: 8,7°C

Description du profil

Ap	0-43 cm	limon assez lourd; gris très foncé (5Y 3/1); structure grumeleuse; limite graduelle.
AC	43-55 cm	limon assez lourd; gris olive foncé (5Y 3/2); structure grumeleuse.
2C1	55-78 cm	limon assez lourd, nombreux cailloux; brun jaunâtre (10YR 5/4) avec des taches d'humus; structure prismatique; limite graduelle.
2C2	78-140 cm	limon assez lourd, caillouteux; brun jaunâtre (10YR 5/6), taches gris clair; structure prismatique; concrétions calcaires; précipitations ferromanganeuses et taches et panachures de gleyification; limite diffuse.
2C3	140-250 cm	limon assez lourd, caillouteux; brun pâle (10YR 6/3); structure prismatique; tacheté, gleyifié.

PHAEOZEM HAPLIQUE

Pologne

Horizon	Profondeur cm	Graviers > 1	Fractions granulométriques (mm) %						
			sable				limon		argile < 0,002
			1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,02	0,02-0,002	
Ap	0-43	0,2	6,5	2,7	9,8	7	28	30	16
AC	43-55	0,3	3,0	5,2	8,8	9	27	29	18
2C1	55-78	1,8	10,3	16,1	14,6	14	9	17	19
2C2	78-140	5,2	10,6	14,8	16,6	11	8	19	20
2C3	140-250	3,5	10,5	14,7	15,8	12	9	19	19

Horizon	Matière organique			pH		CaCO ₃ %	Cations échangeables mEq/100 g						% V (100.S/T)
	% C	% N	C/N	H ₂ O	KCl		Ca	Mg	K	Na	S	T	
Ap	2,1	0,2	10,8	6,5	5,9	—	19,3	4,2	0,7	0,2	24,5	27,6	88
AC	1,2	0,1	11,1	7,1	6,1	—	22,2	1,9	0,3	0,1	24,7	26,2	94
2C1	0,2	tr.	8,6	7,3	6,1	—	34,4	5,7	0,4	0,2	40,8	41,4	98
2C2	0,1	tr.	13,0	8,1	6,4	3,0	31,8	3,8	0,3	0,2	36,2	36,5	99
2C3	0,1	tr.	9,0	8,1	6,7	3,0	30,0	3,5	0,3	0,2	34,0	34,4	99

PHAEOZEM LUVIQUE HI**Sol forestier brun-rouge** Roumanie**Référence** Ghitulescu, N. Etude micromorphologique de quelques sols de la plaine de Cilniste (Roumanie). *Pédologie* 21(2): 131-151, 1971**Localisation** 2 km au nord de Naipu, plaine de Cilniste, Roumanie occidentale**Altitude** 95 m**Physiographie** vaste plaine**Drainage** bon**Matériau originel** loess du Pléistocène supérieur, épaisseur 5-12 m**Végétation** terre arable**Climat** précipitations annuelles: 480-545 mm; température moyenne annuelle: 10,4°-10,7°C**Description du profil**

Ap	0-27 cm	limon argileux; brun grisâtre très foncé à brun foncé (10YR 3/2,5 frais, 10YR 5/2 sec); non structuré, localement structure granulaire moyenne et grossière, moyennement développée; peu collant, peu plastique; friable à l'état frais, dur à l'état sec; pores assez nombreux fins et très fins; quelques galeries de vers de terre et agglomérations de déjections grumeleuses; racines fines et moyennes, peu nombreuses; fissures rares.
Ah1	27-42 cm	limon argileux à argile; brun foncé (10YR 3/3 frais), nombreuses taches rougeâtres, petites et moyennes, distinctes, brun grisâtre à brun (10YR 5/2-7,5YR 5/4 sec); structure granulaire et polyédrique subangulaire fine, moyennement développée; peu collant, peu plastique; ferme à l'état frais, dur à l'état sec; pores assez nombreux, fins et très fins; racines fines peu nombreuses; fissures rares; limite distincte, ondulée.
Bt1	42-62 cm	argile; brun à brun foncé (7,5YR 3,5/2 frais, 7,5YR 5/4 sec); structure polyédrique subangulaire, moyenne et grossière, moyennement développée; collant, plastique; très ferme à l'état frais, très dur à l'état sec; cutans argileux, minces à moyennement épais, discontinus, sur les faces structurales horizontales et sur quelques faces verticales; pores très fins, peu nombreux; petits nodules ferriques et ferromanganeux, rouge noirâtre, peu nombreux, tendres et durs; racines fines et très fines, très peu nombreuses; limite graduelle, régulière.
Bt2	62-95 cm	argile; brun à brun foncé (7,5YR 3,5/2 frais, 7,5YR 5/4 sec), assez nombreuses taches plus foncées, petites et moyennes; structure prismatique moyenne, fortement développée; peu collant, plastique; très ferme à l'état frais, très dur à l'état sec; cutans argileux, minces et discontinus sur les faces structurales horizontales et verticales; pores peu nombreux, fins et très fins; petits nodules ferriques et ferromanganeux, rouge noirâtre, peu nombreux, tendres et durs; fines paillettes de mica, peu nombreuses; racines fines et très fines, peu nombreuses; limite graduelle, régulière.
Bt3	95-120 cm	argile; brun à brun foncé (7,5YR 3,5/4 frais), nombreuses taches brunes et brun foncé (7,5YR 3,5/4 frais, 7,5YR 5/4 sec) petites et distinctes; structure prismatique moyenne, fortement développée; peu collant, plastique; très ferme à l'état frais, très dur à l'état sec; cutans argileux minces et discontinus sur les faces structurales horizontales et verticales; pores peu nombreux, fins et très fins; petits nodules ferriques et ferromanganeux, rouge noirâtre, peu nombreux, tendres et durs; fines paillettes de mica, peu nombreuses; limite graduelle, régulière.
Bt4	120-165 cm	argile; brun à brun foncé (7,5YR 4/4 frais, 7,5YR 5/4 sec); infiltration d'humus dans les galeries de racines; structure prismatique moyenne et polyédrique angulaire moyenne et grossière, fortement développée; peu collant, plastique; très ferme à l'état frais, très dur à l'état sec; cutans argileux minces et discontinus sur quelques faces structurales; pores peu nombreux, très fins; petits nodules ferriques et ferromanganeux, rouge noirâtre, peu nombreux, tendres et durs; fines paillettes de mica, peu nombreuses; limite abrupte, irrégulière.

PHAEOZEM LUVIQUE

Roumanie

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques (mm) %				Matière organique	
		sable 2-0,05	limon grossier 0,05-0,02	limon fin 0,02-0,002	argile < 0,002	% C	C/N
Ap	0-27	4,4	29,1	33,4	33,1	0,9	13
Ah1	27-42	4,9	24,3	30,9	39,9	0,8	13
Bt1	42-62	4,4	20,7	26,0	48,9	0,6	13
Bt2	62-95	4,2	22,2	45,5	28,1	0,7	12
Bt3	95-120						
Bt4	120-165	4,6	23,3	43,1	29,0	0,4	
Cck	165-205	3,4	24,3	41,0	31,3	0,4	

Horizon	pH	CaCO ₃ %	Cations échangeables mEq/100 g					
	H ₂ O		Ca	Mg	K	Na	H	T
Ap	6,2	0	15,7	3,8	0,3	0,3	5,8	25,9
Ah1	6,0	0	16,8	3,8	0,4	0,4	7,1	28,5
Bt1	5,8	0	20,1	5,4	0,6	0,5	8,4	35,0
Bt2	6,0	0	23,6	5,1	0,5	0,6	8,0	37,8
Bt3								
Bt4	6,8	0	21,7	5,6	0,5	0,5	4,5	32,8
Cck	8,6	15	22,4	6,6	0,5	0,7	—	30,2

Cck **165-205 cm** limon argileux à argile; brun à brun foncé à brun jaunâtre foncé (7,5YR 4/4-10YR 4/4 frais, 7,5YR 5/4-10YR 5/3 sec); non structuré, localement structure polyédrique subangulaire moyenne, faiblement développée; peu collant, plastique; ferme à l'état frais, très dur à l'état sec; quelques revêtements argileux minces et discontinus sur quelques faces structurales; pores fins, plus nombreux; petits nodules ferriques et ferromanganeux rouge noirâtre, peu nombreux, tendres et durs; très nombreux nodules calcaires petits, moyens et grands, tendres et durs, sphériques et irréguliers, blancs et grisâtres; rares accumulations calcaires vermiciformes; très calcarifère.

FLUVISOL CALCAIRE Jc

Polder « vague » soil	Pays-Bas
Référence	Stiboka. <i>Bodemkaart van Nederland 1 : 50 000</i> . Blad 53 Sluis, 54 West Terneuzen, p. 72. Wageningen, 1967
Localisation	Biervliet, Ameliapolder (5 km au nord de la frontière avec la Belgique)
Altitude	2 m
Physiographie	plaine alluviale marine
Drainage	pauvre
Matériau originel	sédiment marin récent
Végétation	terre arable
Climat	précipitations annuelles: 800 mm; température moyenne annuelle: 9°C

Description du profil

Ap	0-25 cm	sable très argilo-limoneux, légèrement humifère; brun-gris foncé (2,5Y 4/2); calcaire; limite abrupte.
Cg1	25-60 cm	sable argilo-limoneux; brun-gris (2,5Y 5/2); calcaire; taches de rouille nombreuses, fortes; limite diffuse.
Cg2	60-95 cm	sable fin argileux; gris olive clair (5Y 6/2); calcaire; taches de rouille très nombreuses, fortes; limite graduelle.
Cg3	95-120 cm	sable fin; gris (5Y 6/1,5); calcaire; taches de rouille nombreuses, fortes.

FLUVISOL CALCAIRE**Pays-Bas**

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques (mm) %				CaCO ₃ %	pH	% C
		sable grossier 2-0,15	sable fin 0,15-0,05	limon 0,05-0,002	argile < 0,002		KCl	
Ap	0-25	9	47	33	12	7,1	7,6	1,1
Cg1	25-60	13	53	25	9	9,5	8,0	0,4
Cg2	60-95	16	67	12	5	7,0	7,6	0,2
Cg3	95-120	43	51	4	2	4,5	8,2	0,1

FLUVISOL EUTRIQUE Je

Polder « vague » soil	Pays-Bas
Référence	Stiboka. <i>Bodemkaart van Nederland 1 : 50 000</i> . Blad 39 West Rhenen, 39 Oost Rhenen, p. 119. Wageningen, 1973
Localisation	Rumpt, province de Gelderland (entre Rhin et Meuse)
Altitude	2-3 m
Physiographie	plaine alluviale fluvio-marine
Drainage	pauvre
Matériau originel	sédiment fluvio-marin récent
Végétation	graminées
Climat	précipitations annuelles: 900 mm; température moyenne annuelle: 8°C

Description du profil

Ahg	0-8 cm	argile très lourde, très humifère; brun-gris foncé (10YR 3,5/2); taches de rouille; non calcaire; structure moyenne, prismatique grossière, se délitant en forte, polyédrique subangulaire, très petite, assez poreuse.
ACg	8-25 cm	argile très lourde, assez humifère; gris foncé (10YR 4/1,5); quelques taches de rouille; non calcaire; même structure que Ahg, mais plus grossière et moins poreuse.
Cg1	25-50 cm	argile très lourde; gris foncé (10YR 4/1); taches de rouille; non calcaire; structure forte, prismatique grossière, se délitant en très forte, polyédrique moyenne, peu poreuse.
Ahb1	50-64 cm	argile très lourde; gris foncé (N 4/0); non calcaire; quelques aiguilles de calcite dans des galeries de racines fossiles (cette couche se nomme en néerlandais: laklaag).
Cgb1	64-94 cm	argile très lourde; gris à gris foncé (5Y 4,5/1); non calcaire, avec cependant quelques concrétions de calcaire dures; taches de rouille assez nombreuses.
Ahb2	94-106 cm	argile très lourde; gris foncé (N 4/0); non calcaire (seconde laklaag).
Cgb2	106-120 cm	argile très lourde; gris (5Y 5/1); non calcaire; peu de taches de rouille; assez ferme; structure à partir de 50 cm: forte, prismatique très grossière.

FLUVISOL EUTRIQUE

Pays-Bas

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques (mm) %				CaCO ₃ %	pH	% C	% V (100.S/T)
		sable grossier 2-0,15	sable fin 0,15-0,05	limon 0,05-0,002	argile < 0,002		KCl		
Ahg	0-8	2	5	41	52	0	4,8	9,8	82
ACg	8-25	1	4	36	59	0	4,6	3,8	
Cg1	25-50	0	1	31	68	0,2	5,9	1,4	
Ahb2	94-106	1	5	40	54	0,3	6,1	1,1	

FLUVISOL EUTRIQUE Je

Régosol	Grèce
Référence	Koutalos, A. & Louis, A. Les sols du bassin versant de Terpillios (Grèce). <i>Pédologie</i> 15(1): 48-83, 1965
Localisation	Plagiokhori, le long de la rivière Baxi (55 km au nord de Salonique)
Altitude	260 m
Physiographie	vallée de la rivière Baxi
Drainage	bon
Matériau originel	alluvions sablo-limoneuses
Végétation	terre arable
Climat	précipitations annuelles: 537 mm; température moyenne annuelle: 15,9°C

Description du profil

Ap	0-14 cm	limon sableux, humifère; brun foncé (10YR 3/3); structure polyédrique subangulaire, très fine, surtout grumeleuse fine plus matériaux meubles; très friable; limite distincte, régulière.
Ah1	14-42 cm	limon sableux, légèrement humifère; brun foncé (10YR 3/3); structure polyédrique subangulaire, très fine plus matériaux meubles; très friable; limite abrupte, régulière.
Ah2	42-60 cm	limon sableux, légèrement humifère; brun foncé (7,5YR 3,5/2); structure polyédrique subangulaire, mieux développée que dans Ah1; friable; limite abrupte, régulière.
C1	60-70 cm	limon sableux; brun (7,5YR 4/4); non structuré; meuble; limite abrupte, régulière.
C2	70-108 cm	couches de limon sableux et de sable limoneux; brunâtre (7,5YR 4,5/4); limite abrupte, régulière.
Cg	108-146 cm	couches de limon sableux et de sable limoneux; assez nombreuses taches de rouille, rouge jaunâtre (5YR 5/8), distinctes, nettes, en forme de bandes et taches ferromanganeuses au sommet de l'horizon; couleur de fond des couches sableuses brun grisâtre (2,5YR 5/2); limite abrupte, régulière.
2C	146 + cm	sable; brun pâle (10YR 6/3); très riche en paillettes de mica; non structuré; très meuble.

FLUVISOL EUTRIQUE

Grèce

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques (mm) %			C %	pH	
		sable 2-0,05	limon 0,05-0,002	argile < 0,002		H ₂ O	KCl
Ap	0-14	37,0	50,9	12,0	1,3	6,3	5,5
Ah1	14-42	43,2	45,6	11,1	1,1	6,2	5,3
Ah2	42-60	31,1	52,3	16,5	1,0	6,3	5,4
C1	60-70	52,3	39,4	8,2	0,2	6,5	5,3
C2	70-108	21,9	64,2	14,8	0,7	6,6	5,6
Cg	108-146	37,4	53,9	8,6	0,3	7,7	6,5
2C	146 +	85,2	12,4	2,3	0,0	7,5	6,2

**KASTANOZEM
CALCIQUE****Kk****Sol châtain de steppe** Roumanie**Référence** Ghitulescu, N. & Stoops, G. Etude micromorphologique de l'activité biologique dans quelques sols de la Dobroudja (Roumanie). *Pédologie* 20(3): 339-356, 1970**Localisation** 7 km au nord de Babadag, dans la Dobroudja**Altitude** 12 m**Physiographie** plaine littorale de la mer Noire**Drainage** légèrement excessif (profondeur de la nappe 8-10 m)**Matériau originel** lœss pléistocène**Végétation** terre arable**Climat** précipitations annuelles: 400 mm; température moyenne annuelle: 11-12°C**Description du profil**

Ap	0-31 cm	limon fin; brun grisâtre très foncé à brun (10YR 3,5/2 frais, 10YR 4,5/3 sec); au-dessous de 15 cm, la couleur devient un peu plus claire; structure grumeleuse moyenne à grossière, faiblement développée, composée presque entièrement d'éléments coprogènes; friable à l'état humide et peu dur à l'état sec; nombreuses racines; fréquentes galeries de lombrics remplies de granules coprogènes; très calcarifère; limite graduelle.
Ah1	31-50 cm	limon fin; brun à brun pâle (10YR 4/3 frais, 10YR 5,5/3 sec); structure grumeleuse fine à grossière, faiblement développée, composée essentiellement d'éléments coprogènes; friable à l'état humide et peu dur à l'état sec; nombreuses racines; fréquentes galeries de lombrics remplies de granules coprogènes; quelques krotovines; pseudomycélium calcaire; très calcarifère; limite graduelle.
ACk	50-75 cm	limon fin; brun jaunâtre à brun pâle (10YR 5/4 frais, 10YR 6,5/3 sec); massif; friable à l'état humide et peu dur à l'état sec; rares racines; activité biologique très intense, exprimée par la fréquence des galeries de lombrics remplies de granules coprogènes et par les krotovines; pseudomycélium calcaire; très calcarifère; limite graduelle.
Ck1	75-115 cm	semblable au précédent, mais un peu plus clair et avec plus d'accumulations calcaires.
Ck2	115-180 cm	limon fin; brun olive clair à brun jaunâtre clair (2,5Y 5,5/4 frais, 10YR 7/4 sec); massif; très friable à l'état humide et peu dur à l'état sec; fréquentes galeries de lombrics et krotovines jusqu'à 150 cm de profondeur et assez rares plus bas; fines paillettes de mica; pseudomycélium calcaire assez fréquent et rares nodules tendres; très calcarifère.

KASTANOZEM CALCIQUE

Roumanie

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques (mm) %				Matière organique	
		sable 2-0,06	limon grossier 0,06-0,02	limon fin 0,02-0,002	argile < 0,002	% C	C/N
Ap	0-31	2,9	48,5	24,0	24,6	1,2	10,8
Ah1	31-50	3,8	47,7	24,5	24,0	1,0	8,7
ACk	50-75	3,9	48,3	23,4	24,4	0,8	8,8
Ck1	75-115						
Ck2	115-180	4,1	47,5	25,1	23,3	0,6	10,2

Horizon	pH	CaCO ₃ %	Cations échangeables mEq/100 g			
	H ₂ O		Ca + Mg	K	Na	T
Ap	8,2	6,9	18,1	0,7	0,3	19,1
Ah1	8,3	8,6	16,3	0,6	0,5	17,4
ACk	8,3	10,1	17,2	0,4	0,4	18,0
Ck1						
Ck2	8,4	16,1	18,6	0,3	0,3	19,4

KASTANOZEM LUVIQUE KI**Sol châtain foncé** U.R.S.S.**Référence** Grin, G.S., Kissel, V.D. *et al. Short guide to soil excursion Moskow-Kherson, Profile 8*, p. 68-75, Moscow, Ministry of Agriculture of the U.S.S.R., 1964**Localisation** réserve d'Askania-Nova, sur le bord de la mer d'Azov**Altitude** 15-20 m**Physiographie** plaine côtière, en légère pente vers la mer**Drainage** bon**Matériau originel** lœss**Végétation** steppe (*Festuca*, *Stipa*)**Climat** précipitations annuelles: 340-360 mm; température moyenne annuelle: 10°C (janvier: — 4°C; juillet: 24°C)**Description du profil**

Ah1	0-8 cm	limon moyen, natte compacte de racines fines; gris foncé (frais); structure granulaire et feuilletée, poussiéreuse; poudre quartzeuse sur les peds; limite distincte.
Ah2	8-25 cm	argileux; gris foncé à tendance brun-rouge (frais); structure granulaire moyenne, peds légèrement compacts; limite graduelle.
Bt1	25-38 cm	argileux; gris foncé à brun rougeâtre (frais); structure nuciforme fine; compact; faces des peds recouvertes d'un vernis colloïdal visible; limite graduelle.
Bt2	38-50 cm	argileux; brun-marron foncé (frais); structure nuciforme fine; compact; transition distincte, avec des langues.
Btk1	50-65 cm	argileux; brun-jaune grisâtre clair (frais); structure grumeleuse fine; compact; quelques krotovines; effervescence à HCl à partir de 53 cm; limite graduelle.
Btk2	65-102 cm	argileux; brun-jaune pâle; structure grumeleuse; jusqu'à 90 cm pores fins abondants; compact; yeux blancs calcaires; faces des peds vernies.
C	102-170 cm	lœss argileux; brun-jaune pâle.

KASTANOZEM LUVIQUE

U.R.S.S.

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques (mm) %						CaCO ₃ %
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	< 0,001	
Ah1	0-8	0,2	1,7	42,3	11,8	13,3	30,6	0
Ah2	8-25	0	7,7	34,7	6,7	15,1	35,8	
Bt1	25-38	0	0	35,4	10,1	15,4	39,1	0
Bt2	38-50							
Btk1	50-65	0,3	6,6	33,9	11,1	10,5	37,8	12,7
Btk2	65-102							19,2
C	102-170	0,1	16,2	33,7	7,8	10,2	32,2	9,9

Horizon	Matière organique			pH	Cations échangeables mEq/100 g				
	% C	% N	C/N	H ₂ O	Ca	Mg	Na	K	T
Ah1	2,79	0,25	11,1	7,1	21,1	5,0	1,5	1,7	29,3
Ah2	1,44	0,14	10,3	7,4	25,5	5,9	1,5	1,4	34,3
Bt1	1,01	0,10	10,1	7,4	25,5	6,9	1,4	1,1	34,5

LUVISOL CHROMIQUE Lc**Suelo rojo mediterráneo** Espagne**Référence** Gragera, P., Guerra, A. *et al. Conferencia sobre Suelos Mediterráneos. Guía de la excursión española*. Perfil I. Madrid, Sociedad Española de Ciencia del Suelo, 1966**Localisation** Fuente del Fresno, route de Madrid à Ciudad Real (km 143)**Altitude** 700 m environ**Physiographie** région de petites sierras (serratas); plateaux à sommet de quartzite, entrecoupés de vallées d'argilite**Drainage** bon**Matériau originel** argilite silurienne**Végétation** terre arable**Climat** précipitations annuelles: 450 mm; température moyenne annuelle: 14°C**Description du profil**

Ap	0-15 cm	limon sableux, faiblement humifère, nombreux fragments de quartzite faiblement roulés; brun foncé (10YR 4/3 sec); structure faible, grumeleuse; peu dur; très perméable; quelques racines, très faible activité biologique; limite abrupte, régulière.
E	15-30 cm	limon sableux, faiblement humifère, fragments de quartzite faiblement roulés, de dimensions différentes; brun pâle (10YR 6/3 sec); structure moyenne, polyédrique; dur; très perméable; quelques concrétions ferrugineuses; limite graduelle, régulière.
Bt1	30-50 cm	limon, quelques fragments de quartzite faiblement roulés; brun (7,5YR 5/4 sec); structure moyenne, polyédrique, grossière; perméabilité moyenne; quelques concrétions ferrugineuses; limite assez diffuse, assez irrégulière.
Bt2	50-100 cm	argile, quelques fragments de quartzite; rouge jaunâtre (2,5YR 4/6 sec); structure forte, prismatique, grossière, avec cutans argileux; très dur; perméabilité faible; limite graduelle, irrégulière.
CB	100-130 cm	argilite très altérée et rubéfiée; structure feuilletée; peu dur; assez perméable; limite graduelle, irrégulière.
CR	130-150 cm	argilite altérée.

LUVISOL CHROMIQUE

Espagne

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques %				Matière organique			CaCO ₃ %
		sable grossier	sable fin	limon	argile	% C	% N	C/N	
Ap	0-15	12,3	47,7	28,0	12,0	0,9	0,08	11	0
E	15-30	12,9	50,1	26,1	11,0	0,6	0,07	8	0
Bt1	30-50	9,0	39,1	30,0	22,9	0,3	0,05	6	0
Bt2	50-100	3,6	21,1	30,8	44,8	0,2	0,04	5	0
CB	100-130	0,8	28,7	42,1	27,0	0,1	0,03	3	0
CR	130-150	1,5	33,0	39,3	24,9	0,1	0,02	5	0

Horizon	pH		Cations échangeables mEq/100 g						% V (100.S/T)	Oxydes libres		
	H ₂ O	KCl	Ca	Mg	Na	K	S	T		Fe ₂ O ₃ %	Al ₂ O ₃ ppm	SiO ₂ ppm
Ap	6,3	5,4	2,8	1,2	0,2	0,1	4,3	7,2	60	4,2	56	117
E	6,3	5,0	2,5	—	0,2	0,1	2,8	6,0	46	4,3	73	76
Bt1	6,0	4,9	3,0	0,8	0,2	—	4,0	6,5	61	4,2	84	123
Bt2	6,6	5,3	5,3	5,2	0,2	—	10,7	17,0	63	5,3	196	252
CB	6,7	4,5	9,3	7,6	0,2	—	17,1	24,5	69	4,7	96	183
CR	6,6	4,6	8,0	5,5	0,2	—	13,7	20,0	69	3,5	71	145

Horizon	Analyse totale du sol %								$\frac{\text{SiO}_2}{\text{R}_2\text{O}_3}$	$\frac{\text{SiO}_2}{\text{Al}_2\text{O}_3}$	$\frac{\text{SiO}_2}{\text{Fe}_2\text{O}_3}$
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂			
Ap	75,70	10,45	5,55	0,83	0,98	—	—	0,68	9,69	12,23	36,11
E	76,25	10,04	5,84	0,85	1,26	—	—	0,67	9,76	12,82	34,58
Bt1	68,34	13,25	6,26	1,07	1,25	—	—	0,68	7,06	8,70	28,91
Bt2	58,78	12,13	8,20	1,55	1,40	—	—	0,76	6,06	8,17	18,97
CB	58,18	12,13	7,75	2,06	1,26	—	—	0,75	6,40	8,09	19,87
CR	60,55	17,74	5,60	2,24	1,12	0,72	3,05	0,51	5,00	5,76	28,64

LUVISOL CHROMIQUE Lc

Terra rossa	Yougoslavie
Référence	Soil Survey Staff. <i>Soil taxonomy, a basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys</i> , p. 510-511. Washington D.C., U.S. Soil Conservation Service, 1974
Localisation	24 km au nord de Pula, en Istrie (extrême nord-ouest de la Yougoslavie)
Altitude	100-200 m
Physiographie	plateau faiblement ondulé; pente d'environ 2% exposée au nord-ouest
Drainage	bon
Matériau originel	calcaire crétacique
Végétation	terre arable
Climat	précipitations annuelles: 900-1 000 mm; température moyenne annuelle: 14°C; été sec et chaud

Description du profil

Ap1	0-15 cm	argile limoneuse; brun rougeâtre foncé (5YR 3/3 frais); structure forte, granulaire fine; friable, collant, plastique; limite abrupte, régulière.
Ap2	15-23 cm	argile limoneuse, quelques fragments de calcaire 1-3 cm de diamètre; brun rougeâtre foncé (5YR 3/3 frais, 5YR 4/3 sec); structure prismatique grossière, se délitant facilement en blocs fins; très dur (sec), très ferme (frais), collant et plastique (humide); cutans argileux en taches; limite diffuse, régulière.
BA	23-41 cm	argile limoneuse; brun rougeâtre foncé (5YR 3/3 frais, 5YR 4/3 sec); structure forte, prismatique grossière, se délitant en blocs fins; très dur (sec), très ferme (frais), collant et plastique (humide); cutans argileux rouge noirâtre (2,5YR 3/2 frais) à brun rougeâtre foncé (2,5YR 2/4 sec), modérément épais sur 40-60% des surfaces des agrégats, minces sur le restant; limite diffuse, régulière.
Bt1	41-56 cm	argile limoneuse; brun rougeâtre foncé (4YR 3/3 frais, 5YR 4/3 sec); structure moyenne, polyédrique subangulaire grossière, se délitant en blocs fins; très ferme (frais), collant et plastique (humide); nombreuses racines fines; nombreux pores fins; cutans argileux continus rouge noirâtre (2,5YR 3/2 frais) à brun rougeâtre foncé (2,5YR 2/4 sec) sur les faces des agrégats; limite diffuse, régulière.
Bt2	56-91 cm	argile lourde; brun rougeâtre foncé (4YR 3/4 frais); structure faible, prismatique grossière, se délitant en blocs subangulaires moyens à fins; cutans argileux brun rougeâtre foncé (2,5YR 2/4 frais, 2,5YR 3/4 sec) épais et continus sur les faces des agrégats; limite abrupte, ondulée.
R	91-110 cm	calcaire, fracturé en fragments de 5-13 cm de diamètre à arêtes arrondies par dissolution; pénétration d'argile et de calcite entre les fragments.

LUVISOL CHROMIQUE

Yougoslavie

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques (mm) %				Matière organique		
		sable 2-0,05	limon grossier 0,05-0,02	limon fin 0,02-0,002	argile < 0,002	% C	% N	C/N
Ap1	0-15	2,9	23,5	27,8	45,8	1,68	0,17	10
Ap2	15-23	2,7	25,1	26,4	45,8	1,57	0,16	10
BA	23-41	2,3	21,1	29,8	46,8	1,34	0,15	9
Bt1	41-56	1,9	18,9	29,2	50,0	1,20	0,12	10
Bt2	56-91	1,1	9,0	14,1	75,8	0,84	0,10	8

Horizon	pH	CaCO ₃ %	Cations échangeables mEq/100 g							% V (100.S/T)
	H ₂ O		Ca	Mg	Na	K	H	S	T	
Ap1	6,9	3,5	15,8	1,5	0,1	0,4	6,6	17,8	24,4	73
Ap2	6,7	3,6	13,8	1,4	0,1	0,3	7,0	15,6	22,6	69
BA	6,6	3,5	12,2	1,2	0,2	0,2	9,0	13,8	22,8	60
Bt1	6,4	3,6	11,7	1,2	0,2	0,2	9,5	13,3	22,8	58
Bt2	6,2	5,3	18,8	2,0	0,2	0,3	13,0	21,3	34,3	62

Horizon	Analyse totale du sol %					$\frac{\text{SiO}_2}{\text{R}_2\text{O}_3}$
	K ₂ O	CaO	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	
Ap	1,7	1,1	59,3	8,0	18,8	4,2
Ap2	1,7	1,0	59,9	7,4	18,9	4,3
BA	1,8	0,9	59,3	7,8	19,7	4,1
Bt1	1,8	0,8	58,7	7,6	19,6	4,1
Bt2	1,7	0,9	49,9	9,9	24,4	2,8

LUVISOL GLEYIQUE Lg**Sekundärer Pseudogley
mit Tonverlagerung**

Allemagne (Rép. féd.)

RéférenceMückenhausen, E. *et al. Exkursionsführer zur Tagung der Kommissionen V und VI der Internationalen Bodenkundlichen Gesellschaft in Stuttgart-Hohenheim. Landschaften und Böden in der Bundesrepublik Deutschland, Exkursion C*, p. 369-373. Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft 13, 1971**Localisation**

Kottenforst (7 km au sud-ouest de Bonn)

Altitude

165 m

Physiographie

terrasse principale du Rhin; plat

Drainage

pauvre (nappe perchée, alternance marquée de phase sèche et humide)

Matériau originel

löss pléistocène (Würm) sur graviers de terrasse

Végétationforêt (*Querco-Carpinetum tilietosum*)**Climat**

précipitations annuelles: 600-650 mm; température moyenne annuelle: 9-10°C

Description du profil

O1		litière mince de hêtre et de chêne.
O2	3-0 cm	moder friable; brun très foncé (10YR 2/2).
Ah	0-15 cm	limon, très humifère; brun rougeâtre foncé (5YR 3/2), plus clair en profondeur; structure grumeleuse, en profondeur polyédrique; poreux, friable; réseau radulaire dense; limite graduelle, ondulée.
Eg1	15-27 cm	limon; gris-brun clair (2,5Y 6/2), taches rouge jaunâtre (5YR 6/8); structure polyédrique et feuilletée; poreux, friable; réseau radulaire dense.
Eg2	27-47 cm	limon; gris clair (2,5Y 7/2), taches rouge jaunâtre (5YR 5/6); structure polyédrique; porosité moyenne à bonne, friable; réseau radulaire moyen.
Btg1	47-67 cm	limon argileux; gris clair (2,5Y 7/2), taches rouge jaunâtre (5YR 4-5/6) et concrétions brun rougeâtre foncé (5YR 2/2); structure polyédrique et en écailles; moyennement poreux, assez friable; réseau radulaire moyen.
Btg2	67-92 cm	limon argileux; brun-gris (2,5Y 5/2), taches nettes rouge jaunâtre (5YR 4-5/6) et concrétions; cohérent; structure polyédrique et en écailles; assez ferme; quelques racines.
Btg3	92-107 cm	limon argileux; brun-gris (2,5Y 5/2), grandes taches brun rougeâtre (5YR 4/3-4); quelques cailloux; ferme; structure polyédrique et en écailles; quelques racines.
2Btg	107-122 cm	limon caillouteux; gris (5Y 6/1), taches rouge jaunâtre (5YR 5/6); très ferme; pas de racines.

LUVISOL GLEYIQUE
Allemagne (Rép. féd.)

Horizon	Profondeur cm	Graviers > 2 mm	Fractions granulométriques (mm) %					Matière organique		
			sable grossier 2-0,2	sable fin 0,2-0,06	limon grossier 0,06-0,02	limon fin 0,02-0,002	argile < 0,002	% C	% N	C/N
O2	3-0		2,2	4,3	53,5	29,1	10,9	10,8	0,51	21
Ah	0-15		1,5	4,0	50,7	32,5	11,3	5,7	0,26	22
Eg1	15-27		1,6	3,6	49,8	32,6	12,4	1,1	0,04	29
Eg2	27-47		5,1	3,5	43,1	32,4	15,9	0,4	0,03	12
Btg1	47-67		2,8	2,8	37,2	26,5	30,7	0,3	0,03	—
Btg2	67-92		2,1	3,3	41,4	23,8	29,4	0,2	0,04	—
Btg3	92-107		4,4	6,1	41,5	21,4	26,6	0,2	0,03	—
2Btg	107-122	72	23,7	6,3	27,1	19,0	23,9	0,2	0,02	—

Horizon	pH			Cations échangeables mEq/100 g						% V (100.S/T)
	H ₂ O	KCl	CaCl ₂	Ca	Mg	K	Na	S	T	
O2	4,4	3,9	4,0	5,4	0,6	0,5	0,2	6,7	25,5	26,3
Ah	4,2	3,6	3,8	2,1	1,3	0,3	0,2	3,9	18,4	21,2
Eg1	4,2	3,7	3,8	0,3	0,1	0,1	0,2	0,7	6,9	10,1
Eg2	4,1	3,6	3,8	0,6	0,1	0,1	0,2	1,0	7,4	13,5
Btg1	4,4	3,6	4,0	4,6	1,0	0,2	0,3	6,1	15,7	38,9
Btg2	4,6	3,8	4,3	5,9	1,1	0,2	0,3	7,5	15,1	49,7
Btg3	4,8	3,9	4,4	7,0	1,1	0,2	0,4	8,7	14,7	59,2
2Btg	5,0	4,1	4,6	5,7	1,1	0,2	0,3	7,3	11,9	61,3

LUVISOL CALCIQUE Lk**Suelo rojo mediterráneo calizo** Espagne**Référence** Gragera, P., Guerra, A. *et al. Conferencia sobre Suelos Mediterráneos. Guía de la excursión española*. Profil II. Madrid, Sociedad Española de Ciencia del Suelo, 1966**Localisation** Almagro, route de Ciudad Real à Valdepeñas (km 26)**Altitude** 600 m environ**Physiographie** replat sur une colline**Drainage** bon**Matériau originel** limburgites et basaltes**Végétation** olivier**Climat** précipitations annuelles: 450 mm; température moyenne annuelle: 14°C**Description du profil**

Ap	0-30 cm	limon argilo-sableux, assez nombreux fragments de quartzite; jaune rougeâtre (5YR 4/6 sec); structure faible; tendre; très perméable; limite abrupte, régulière.
Bt	30-65 cm	argile; rouge foncé (10R 3/4 sec); structure très forte, polyédrique; peu dur; très perméable; peu de macropores; le matériau a un aspect cireux luisant; limite très abrupte, régulière.
Bmk	65-90 cm	croûte calcaire très dure (horizon pétrocalcique).
2C	90 + cm	matériau détritique, sable argilo-limoneux; rouge jaunâtre (7,5YR 7/4 sec); très calcaire; structure moyenne, polyédrique subangulaire; très dur; très perméable.

LUVISOL CALCIQUE

Espagne

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques %				Matière organique			CaCO ₃ %
		sable grossier	sable fin	limon	argile	% C	% N	C/N	
Ap	0-30	10,9	49,3	11,8	27,0	0,7	0,08	8	tr.
Bt	30-65	8,5	27,5	11,3	52,3	0,5	0,08	6	tr.
Bmk	65-90	—	—	—	—	—	—	—	—
2C	90 +	24,6 (12,7)	29,4 (15,1)	23,1 (10,7)	23,8 (19,7)	0,2	0,03	8	38,6

Entre parenthèses: après destruction des carbonates (38,6% CaCO₃).

Horizon	pH		Cations échangeables mEq/100 g						% V (100.S/T)	Oxydes libres		
	H ₂ O	KCl	Ca	Mg	Na	K	S	T		Fe ₂ O ₃ %	Al ₂ O ₃ ppm	SiO ₂ ppm
Ap	7,8	7,0	8,4	1,4	0,2	0,4	10,4	11,5	91	2,7	214	667
Bt	7,7	6,8	13,2	3,6	tr.	—	16,8	17,5	96	4,4	431	684
Bmk	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2C	8,0	6,9	9,9	1,1	tr.	—	11,0	11,1	99	2,2	76	511

Horizon	Analyse totale du sol %								$\frac{\text{SiO}_2}{\text{R}_2\text{O}_3}$	$\frac{\text{SiO}_2}{\text{Al}_2\text{O}_3}$	$\frac{\text{SiO}_2}{\text{Fe}_2\text{O}_3}$
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂			
Ap	75,00	7,39	4,20	1,55	1,96	—	—	0,67	13,70	17,13	47,30
Bt	61,90	15,57	6,50	1,45	1,48	—	—	0,75	5,02	6,70	25,22
Bmk	11,90	2,67	1,40	2,27	42,64	0,26	0,50	0,27	9,50	7,52	22,52
2C	36,40	7,18	4,20	1,95	24,25	—	—	0,75	6,60	8,55	22,94

LUVISOL ORTHIQUE Lo

Sol brun lessivé	Belgique
Référence	Louis, A. Centre de cartographie des sols, Gand, 1965
Localisation	Zottegem (39 km à l'ouest de Bruxelles) 50°52'57" N. - 3°48'38" E.
Altitude	60 m
Physiographie	région légèrement ondulée; profil sur replat d'une longue pente de 1-2%
Drainage	bon
Matériau originel	löss du Pléistocène supérieur (Würm III)
Végétation	terre arable
Climat	précipitations annuelles: 800 mm; température moyenne annuelle: 9,5°C

Description du profil

Ap	0-30 cm	limon légèrement humifère; brun foncé (10YR 4/3 frais); structure faible, grumeleuse fine et polyédrique subangulaire très fine; localement, à la base, structure feuilletée plus compacte (semelle de labour); nombreuses racines fines; limite abrupte, régulière.
Bt1	30-95 cm	limon argileux; brun jaunâtre foncé (10YR 4/4 frais), brun jaunâtre (10YR 5/4) après pétrissage; structure assez forte, polyédrique subangulaire moyenne; ferme; nombreux cutans argileux brun foncé (7,5YR 4/4); assez nombreux pores fins; quelques galeries de lombrics, tapissées de cutans argilo-humiques brun foncé (10YR 4/3); limite graduelle, régulière.
Bt2	95-250 cm	limon; brun jaunâtre foncé (10YR 5/4 frais), semblable après pétrissage; plus ou moins stratifié en bandes de 40 cm, légèrement ondulées, séparées par de minces bandes (1 cm) de limon léger brun jaunâtre clair (10YR 6/4); structure faible, polyédrique subangulaire très grossière; assez ferme, devenant friable en profondeur; assez nombreux pores très fins; quelques galeries de lombrics; limite diffuse, régulière.
C1	250-295 cm	limon; brun jaunâtre (10YR 5/4 frais); non structuré, massif, mais stratifié; friable; coulées argileuses sur quelques parois de petites galeries de lombrics; moins poreux que Bt2; limite abrupte, largement ondulée.
C2	295 + cm	limon; brun jaunâtre clair (10YR 6/4 frais); non structuré, massif; calcaire (avec pseudomycélium).

LUVISOL ORTHIQUE

Belgique

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques (mm) %				% C	CaCO ₃ %	pH		Capacité d'échange T (mEq/100 g)	% V (100.S/T)
		sable 2-0,05	limon grossier 0,05-0,02	limon fin 0,02-0,002	argile < 0,002			H ₂ O	KCl		
Ap	0-30	6,0	66,3	16,6	11,0	0,73	0	6,6	5,6	9,3	64
Bt1	30-95	2,8	54,5	19,8	22,9	0,24	0	6,2	4,9	13,5	70
Bt2	95-250	2,9	64,8	15,2	17,0	0,05	0	6,6	5,3	11,7	82
C1	250-295	4,9	59,7	20,0	15,8	0,07	0	6,7	5,5	11,0	83
C2	295 +	2,2	58,4	27,4	11,9	0,08	9,7	8,3	7,6	7,0	100

GREYZEM ORTHIQUE Mo**Sol forestier gris foncé** U.R.S.S.**Référence** Fridland, V.M. *et al. Short guide to soil excursion Moskow-Kherson. Profile 2*, p. 16-27. Moscow, Ministry of Agriculture of the U.S.S.R., 1964**Localisation** route Moscou-Simféropol, 22 km au nord de Tula**Physiographie** plaine légèrement ondulée**Drainage** bon**Matériau originel** limon lœssique**Végétation** forêt feuillue (*Tilia*, *Quercus*, *Acer platanoides*)**Climat** précipitations annuelles: 558 mm; température moyenne annuelle: 4,4°C (janvier: — 9,8°C; juillet: 18,6°C)**Description du profil**

Ah1	0-15 cm	argileux; gris foncé (frais); friable; structure nuciforme fine; natte de racines compacte; limite abrupte, régulière.
Ah2	15-40 cm	argileux; gris foncé (frais) devenant plus clair après séchage, avec poudrage fin pâle; ferme; structure nuciforme en haut et prismatique-nuciforme en bas; moins de racines qu'en Ah1; cutans noirs sur les peds et le long des fentes; limite en forme de langues.
Bt1	40-60 cm	argileux; gris brunâtre (frais); après séchage, on observe nettement un poudrage clair; cutans gris-brun rougeâtre sur les peds; structure prismatique-nuciforme; plus compact que Ah2; limite graduelle, ondulée.
Bt2	60-110 cm	argileux; brun grisâtre (frais); après séchage, on observe un poudrage clair; structure prismatique; plus compact et ferme que Bt1; cutans et taches brun-rouge vif sur les faces des peds; transition graduelle, irrégulière.
BC	110-190 cm	argileux; brun, localement brun vif (frais); structure polyédrique-prismatique; cutans et taches brun-rouge foncé et clair sur les faces des peds; limite irrégulière.
2C	190-230 cm	limon sableux; brun-rouge (frais); compact.

GREYZEM ORTHIQUE
U.R.S.S.

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques (mm) %					
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	< 0,001
Ah1	0-15	0,9	2,7	46,0	13,1	19,3	18,0
Ah2	15-40	1,5	2,2	49,5	12,4	16,9	17,5
Bt1	40-60	0,6	0,0	49,9	12,4	11,8	25,3
Bt2	60-110	0,8	0,6	45,5	10,4	13,9	30,4
BC	110-190	1,5	2,1	42,1	9,8	13,5	31,0

Horizon	Matière organique			pH		Cations échangeables mEq/100 g				% V (100,S/T)
	% C	% N	C/N	H ₂ O	KCl	Ca	Mg	H	T	
Ah1	5,90	0,50	11,9	6,3	5,8	35,4	3,5	0,0	38,9	100
Ah2	2,83	0,24	12,8	5,9	5,3	19,1	1,5	0,0	20,6	100
Bt1	0,88	0,08	11,0	5,4	4,3	14,3	2,5	0,5	17,3	97
Bt2				5,3	5,9	11,9	3,0	1,0	14,9	93
BC				5,4	4,0	14,9	3,0	0,0	17,9	100

HISTOSOL DYSTRIQUE Od

Sol organique	Finlande
Référence	Station de recherches agronomiques de Tikkurila
Localisation	Myras (dans le sud de la Finlande)
Altitude	40 m
Physiographie	plaine légèrement ondulée
Drainage	très pauvre, marécageux
Matériau originel	tourbe à sphaignes postglaciaire
Végétation	forêt de <i>Pinus sylvestris</i> (nain) avec <i>Ledum palustre</i> , <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Vaccinium uliginosum</i> , <i>Empetrum nigrum</i> , <i>Rubus chamaemorus</i> , <i>Vaccinium vitis-idaea</i> , <i>Sphagnum fuscum</i>
Climat	précipitations pendant la période de végétation: 300 mm; durée de la période de végétation ($> 5^{\circ}\text{C}$): 170 jours

Description du profil

H1	0-20 cm	tourbe à sphaignes, jaune brunâtre, degré d'humification 2.
H2	20-40 cm	tourbe à sphaignes, degré d'humification 6 (décomposition par suite de l'installation de fossés).
H3	40-70 cm	tourbe à sphaignes, jaune brunâtre, degré d'humification 2.
H4	70-120 cm	tourbe à sphaignes, jaune brunâtre, degré d'humification 1.

La couche de tourbe a 4 m d'épaisseur; ensuite vient une couche de 1 m de tourbe à roseaux assez décomposée, qui repose elle-même sur de l'argile.

HISTOSOL DYSTRIQUE**Finlande**

Horizon	Profondeur cm	Hp			Cations échangeables mEq/100 g						% V (100.S/T)	Matière organique			Densité apparente
		H ₂ O	KCl	CaCl ₂	Ca	Mg	K	Na	H	T		% C	% N	C/N	
H1	0-20	3,9	2,7	2,9	7,2	3,7	1,4	0,6	121	134	9,6	40,8	0,5	80	0,08
H2	20-40	3,7	2,5	2,9								40,8	0,6	66	
H3	40-70	3,7	2,4	2,7								42,2	0,7	55	
H4	70-120	3,8	2,4	2,7	2,5	3,3	0,3	0,4	122	129	5,1	42,2	0,5	74	

HISTOSOL EUTRIQUE Oe

Organic soil	Royaume-Uni
Référence	Ragg, J.M. & Clayden, B. <i>The classification of some British soils according to the Comprehensive System of the United States</i> . Harpenden, 1973. Soil Survey. Technical Monograph No. 3, Profile No. 76
Localisation	Rand Hall, Swaffham Prior Glen, Cambridgeshire (100 km au nord de Londres)
Altitude	2 m
Physiographie	plaine
Drainage	très pauvre (nappe phréatique à 65 cm, le 1 ^{er} février 1966)
Matériau originel	tourbe
Végétation	graminées
Climat	précipitations annuelles: 600-800 mm; température moyenne annuelle : 8-12°C

Description du profil

Ha1	0-23 cm	tourbe, très friable; noir brunâtre (10YR 2/1,5); structure faible, grumeleuse; assez nombreuses racines fines fibreuses dans les 8 cm supérieurs, moins plus bas; vers de terre; quelques fragments de bois, pas de restes de plantes identifiables; limite distincte, faiblement ondulée.
Ha2	23-33/40 cm	tourbe, très friable; noir; structure grumeleuse à granulaire; quelques racines; vers de terre; pas de restes de plantes identifiables; limite distincte, faiblement ondulée.
He1	33/40-50 cm	tourbe friable; brun rougeâtre foncé (2,5YR 2/4) et noir (10YR 2/1); massif, en nattes; se brisant en morceaux angulaires jusqu'à 15 cm de diamètre; racines fines en nattes, vivantes et mortes, quelques fragments de bois; vers de terre; veines brunes (7,5YR 5/4), panachures et taches de 5 mm de gypse, blanches; limite diffuse.
He2	50-80 cm	tourbe assez spongieuse, en nattes; noir; faible panachure de brun rougeâtre foncé (5YR 3/2) à l'état moins décomposé; racines fibreuses assez nombreuses, mais en majorité mortes; quelques vers de terre; restes de Phragmites; limite distincte.
He3	80 + cm	tourbe en natte; brun rougeâtre foncé (5YR 3/2) virant à l'olive foncé (5Y 2/3) après 3 minutes d'exposition à l'air; restes bruns de Phragmites; inodore.

HISTOSOL EUTRIQUE

Royaume-Uni

Horizon	Profondeur cm	% C	pH		Capacité d'échange T (mEq/100 g)	% V (100.S/T)	
			H ₂ O	CaCl ₂			
Ha1	0-23	31	6,9	6,7	131	69	
Ha2	23-33 /40	32	6,5	6,3	182	80	
He1	33 /40-50	38	4,8	4,6	138	(*)	
He2	50-80	44	4,6	4,4	129	(*)	
He3	80 +	43	5,0	4,8	108	(*)	

(*) L'extrait contient beaucoup de SO₄⁻ provenant probablement du gypse.

HISTOSOL EUTRIQUE Oe**Ferruginated cultivated peaty soil**

U.R.S.S.

RéférenceBukhman, V.A. *et al. Guide to soil excursion, Forest zone, Karelia. Profile 5.* Document, International Congress of Soil Science, Moscou, 1974**Localisation**

Institut biologique de la section carélienne de l'Académie des sciences d'U.R.S.S., Esoila, au sud du lac Stamozero (80 km à l'ouest du lac Onega)

Altitude

70 m environ

Physiographie

vaste dépression dans un paysage ondulé d'un bassin fluvio-glaciaire

Drainagepauvre (nappe phréatique à 90-120 cm)¹**Matériau originel**

tourbe 1-3 m, sous-sol d'argile varvée

Végétation

prairie temporaire, terre arable

Climat

précipitations annuelles : 550-600 mm (en été 400 mm); température moyenne annuelle : 2°C (février : -10°C, juillet : 16°C); durée de la période de végétation (> 5°C); 150 jours

Description du profil

H1	0-25/28 cm	tourbe de bois et d'herbe, degré de décomposition 35%; brun rougeâtre foncé (5YR 2/2); friable; racines d'herbe; limite distincte.
H2	25/28-46 cm	tourbe de bois et d'herbe, degré de décomposition 30%; brun rougeâtre foncé (5YR 2/2) avec une teinte jaune rougeâtre ferrique; beaucoup de racines vivantes et de souches d'arbres.
H3	46-73 cm	tourbe argileuse, degré de décomposition < 50%; jaune grisâtre (2,5YR 3/4), devenant immédiatement noir après exposition à l'air.
H4	73-140 cm	tourbe de mousses et roseaux, laminée, compacte; gris très foncé (5YR 3/1), devenant plus foncé après exposition à l'air.
H5	140-190 cm	tourbe de bois et roseaux, laminée, compacte; noir (5YR 2/1); forte odeur d'hydrogène sulfureux (H ₂ S).
H6	190-275 cm	tourbe de bois, moins décomposée et moins compacte; brun rougeâtre foncé (5YR 2/2).
2Cg	275-315 cm	limon lourd à stratification non distincte; bleu-gris (10Y 7/1).

¹ Le sol étudié a été drainé en 1962 par un système souterrain de tubes en bois espacés de 20 m et à une profondeur de 1 m; des canaux de drainage à ciel ouvert sont espacés de 120 m, avec une profondeur de 1,8 m et une largeur de 6 m.

HISTOSOL EUTRIQUE

U.R.S.S.

Horizon	Profondeur cm	pH		Cations échangeables mEq/100 g				% V (100.S/T)	Matière organique		
		H ₂ O	KCl	Ca	Mg	H	T		% C	% N	C/N
H1	0-25/28	5,7	4,9	51,0	27,7	34,4	113,1	70	41,3	1,9	20
H2	25/28-46	5,9	4,6	32,3	18,8	45,0	96,1	54	43,6	2,0	21
H3	46-73	5,5	4,3	28,1	7,9	45,1	81,1	40	48,7	2,2	21
H4	73-140	5,5	4,6	32,6	16,2	31,4	80,2	61			
H5	140-190	5,7	4,4	27,9	19,6	38,4	85,9	53			
H6	190-219	5,4	4,6	26,6	26,6	43,5	96,7	55			
	225-275	6,0	4,9	32,6	9,2	44,9	86,7	48			
2Cg	275-315	5,4	4,6	35,1	1,5	5,6	10,2	52			

Horizon	Profondeur cm	Densité apparente g/cm ₃	Porosité totale % vol.	Hygroscop. max. % poids	Capacité en eau max. % poids	Capacité en eau min. % vol.	Perméabilité à l'eau mm/heure
H1	0-10	0,18	99	28	67	80	252
	10-20	0,21	88	27	76	68	109
H2	20-30	0,18	89	27	72	69	63
	30-40	0,13	89	27	69	88	63
	40-50	0,12	93	27	79	51	
H3	50-60	0,14	91	24	66	68	4,6
	60-70	0,13	92	28	70	64	4,6
H4	70-80	0,11	94	30	59	91	4,6
	80-90	0,11	93	26	66	75	4,6
	90-100	0,12	93	27	75	79	

PODZOL GLEYIQUE Pg

Podsol-Gley	Allemagne (Rép. féd.)
Référence	Mückenhausen, E. <i>Die wichtigsten Böden der Bundesrepublik Deutschland, Profile 52</i> . Bonn, Wissenschaftliche Schriftenreihe des AID, Heft 14
Localisation	1 km au nord-ouest de Kalle (Emsland, à 8 km de la frontière avec les Pays-Bas)
Altitude	14 m
Physiographie	basse plaine
Drainage	pauvre (la nappe phréatique se trouvait originellement à 40 cm de profondeur, mais a été abaissée par drainage artificiel)
Matériau originel	sable éolien sur sable fluvio-glaciaire rissien
Végétation	forêt claire de pins, avec <i>Erica tetralix</i> , <i>Molinia caerulea</i> , <i>Cladonia rangiferina</i>
Climat	précipitations annuelles : 600-720 mm; température moyenne annuelle : 8-8,5°C

Description du profil

O	2-0 cm	humus brut fibreux, brun-noir.
AE	0-10 cm	sable fin limoneux, très humifère; gris très foncé; réseau radiculaire dense; non structuré.
Bhg	10-33 cm	sable fin limoneux; brun foncé légèrement rougeâtre, devenant plus clair vers le bas; taches noires allongées, verticales, d'anciennes racines; non structuré.
BCg	33-98 cm	sable fin; brun rougeâtre vif à brun-rouge grisâtre; taches brun-noir, allongées, verticales, d'anciennes racines; quelques bandes minces, subhorizontales, rouge-brun foncé, légèrement cimentées; non structuré.
Cg1	98 + cm	sable; gris jaunâtre clair; non structuré.

PODZOL GLEYIQUE

Allemagne (Rép. féd.)

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques (mm) %				Matière organique		pH		Cations échangeables mEq/100 g		% V (100.S/T)
		sable grossier 2-0,2	sable fin 0,2-0,06	limon 0,06-0,002	argile < 0,002	% C	C/N	H ₂ O	KCl	S	T	
O	2-0					12,3	21	3,6	3,0	3,6	17,2	21
AE	0-10	28,6	56,1	10,1	5,3	2,5	24	3,8	3,1	0,4	21,1	2
Bhg	10-33	23,0	59,3	12,6	5,1			4,2	3,8	0,3	23,8	1
BCg	33-98	31,0	61,7	3,2	4,0			4,5	4,3	1,5	14,4	10
Cgl	98 +	57,2	40,9	0,6	1,2			4,8	4,4	4,5	8,5	53

PODZOL GLEYIQUE Pg**Humus-illuvial peaty podzol** U.R.S.S.**Référence** Morozova, R.M. *et al. Guide to soil excursion, Forest zone, Karelia, Profile 3.* Document, International Congress of Soil Science, Moscou, 1974**Localisation** réserve naturelle de Kivach, au nord-ouest du lac Onega**Altitude** 70 m environ**Physiographie** plaine lacustro-glaciaire ondulée**Drainage** mauvais**Matériau originel** dépôts sableux fluvio-glaciaires**Végétation** taïga, forêt de pins, avec *Vaccinium*, *Polytrichum*, etc.**Climat** précipitations annuelles : 600 mm (en été: 400 mm); température moyenne annuelle : 2°C (janvier: — 10,9°C, juillet : 17,2°C)**Description du profil**

H1	15-5 cm	tourbe à moitié décomposée de résidus de mousses et d'aiguilles de pins; brun (10YR 3/3).
H2	5-0 cm	tourbe très décomposée; brun foncé à noir (10YR 2/1); nombreuses racines d'arbustes et d'arbres; quelques charbons de bois au contact avec l'horizon Eg.
Eg	0-5/15 cm	sable, quelques cailloux et pierres moyennes; gris (10YR 6/1) avec taches brunâtres et glosses dans la partie supérieure; peu de racines; limite distincte, irrégulière.
Bhg1	5/15-10/22 cm	sable; brun jaunâtre foncé (10YR 3/4); plus compact; peu de racines; quelques concrétions dures; transition graduelle.
Bhg2	10/22-25/28 cm	sable; brun à brun jaunâtre foncé (10YR 4/2); plus clair que Bhg1, devenant plus clair en profondeur.
Bg	25/28-45 cm	sable, humide; gris bleuâtre tacheté (10YR 5/4 et 5Y 6/1).
BCg	45-55 cm	sable, humide; bleuâtre (10YR 6/3) avec des taches et langues grises et rouille.

PODZOL GLEYIQUE

U.R.S.S.

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques (mm) %					
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	< 0,001
H1	15-5						
H2	5-0						
Eg	0-5/15	77,7	9,9	9,8	0,8	1,3	1,3
Bhg1	5/15-10/22	71,2	13,8	7,8	2,0	2,9	2,3
Bhg2	10/22-25/28	80,8	10,3	3,4	1,5	2,0	2,0
Bg	25/28-45	92,0	4,2	1,8	0,0	1,2	0,8
BCg	45-55	94,1	3,0	1,3	0,5	0,5	0,6

Horizon	pH		Matière organique			Cations échangeables mEq/100 g						% V (100.S/T)
	H ₂ O	KCl	% C	% N	C/N	Ca	Mg	K	Na	H	T	
H1	3,5	2,8	44,5	1,02	43							
H2	3,7	3,0	37,3	0,92	40	9,9	4,6	4,5	1,0	50,4	70,4	28,4
Eg	4,0	3,2	0,4	0,03	15	2,0	1,1	1,7	0,4	2,9	8,1	64,2
Bhg1	4,4	3,9	4,0	0,16	25	2,2	0,9	1,4	0,6	24,5	29,6	17,9
Bhg2	4,6	4,1	2,3	0,08	28	2,1	1,2	1,5	0,4	12,4	17,6	29,5
Bg	4,8	4,5	0,3	0,02	18	1,7	1,3	1,7	0,4	0,7	5,8	87,9
BCg	5,1	4,6				1,8	1,7	1,5	0,5	0,3	5,8	95,0

PODZOL HUMIQUE Ph

Podzol humique	Belgique
Référence	De Coninck, F. & Tavernier, R. <i>La pédogenèse dans les sols sableux de la Campine. Guide de l'excursion en campine anversoise</i> . Gand, Société belge de pédologie, 1975
Localisation	Gierle, en Campine anversoise septentrionale (au nord-ouest d'Anvers)
Altitude	20 m
Physiographie	zone de dunes intérieures anciennes
Drainage	assez bon (nappe phréatique à 120 cm, en mai)
Matériau originel	sable de couverture pléistocène, remanié par action éolienne pendant le Holocène
Végétation	plantation de <i>Pinus sylvestris</i> (strate herbacée dominée par <i>Molinia caerulea</i>)
Climat	précipitations annuelles : 750 mm; température moyenne annuelle : 10°C

Description du profil

Ah1	0-3/4 cm	sable; gris foncé (N 4/0 sec), noir (10YR 2/1 humide); humifère, la matière organique formant des particules isolées entre les grains de quartz délavés; non structuré; meuble; limite distincte, régulière.
E	3/4-14/25 cm	sable; gris à gris clair (10YR 6/1 sec), gris foncé (10YR 4/1 humide); peu humifère; non structuré; meuble; limite distincte et régulière, mais formant quelques langues qui pénètrent jusqu'au centre et même près de la limite inférieure du Bh1.
Bh1	14/25-24/30 cm	sable n'ayant localement qu'une épaisseur de 5 à 7 cm; brun rougeâtre foncé (5YR 3/2 frais), noir (5YR 2/1 humide); très humifère, avec beaucoup de grains délavés; non structuré, massif; beaucoup de racines, distribuées régulièrement, mais pas en nattes; friable à ferme; avec des lits très fins horizontaux ou parallèles à la surface de l'horizon, plus foncés et plus humifères, qui semblent passer localement aux fibres du Bh2; transition distincte et ondulée; en fait, il y a une transition graduelle à travers tout l'horizon, avec une diminution graduelle de la teinte grisâtre et une intensification de la teinte brunâtre.
Bh2	24/30-45/50 cm	sable; passant, de haut en bas, de brun rougeâtre foncé (5YR 3/3 frais, 5YR 3/2 humide) à brun vif (7,5YR 4/6 frais, 7,5YR 3/4 humide); humifère, sous forme d'un cutan qui couvre les grains de quartz; non structuré, massif; localement plus ferme, localement aussi ferme que le Bh1 avec: a) beaucoup de fibres très irrégulières, peu distinctes, nettes, 2 à 5 mm d'épaisseur, plus foncées et plus fermes que la matrice; b) assez nombreuses taches distinctes, nettes, irrégulières, de brun à brun foncé (10YR 4/3 sec) ou brun grisâtre très foncé (10YR 3/2 humide) à brun-brun foncé (7,5YR 4/4 sec, 7,5YR 4/2 humide), de 1 à 2 cm de diamètre, plus meubles que la matrice, et qui semblent être la continuation des taches pâles du Bh1; les fibres de a passent à travers ces taches; transition graduelle, ondulée.
Bh3	45/50-60/65 cm	sable; passant, de haut en bas, de brun vif (7,5YR 4/6 frais) ou brun foncé (7,5YR 3/4 humide) à brun vif (7,5YR 5/6 frais) ou brun à brun foncé (7,5YR 4/4 humide); humifère, comme dans Bh2; non structuré; massif; friable à ferme, avec: a) beaucoup de taches plus meubles, comme dans Bh2, et dont la couleur peut être brun jaunâtre clair (10YR 6/4 frais) ou brun jaunâtre (10YR 5/4 humide); b) encore quelques fibres irrégulières, foncées, comme dans Bh2; c) quelques taches arrondies ou galeries verticales brun rougeâtre foncé (5YR 3/4 frais ou 3/2 humide), contrastées, nettes à diffuses, humifères, de 5 à 10 mm de diamètre pour les taches, et de moins de 1 cm de largeur pour les galeries, plus fermes que la matrice, développées autour de racines mortes;

PODZOL HUMIQUE

Belgique

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques (mm) %			% C	Fer libre (Fe ₂ O ₃) %	pH		Cations échangeables mEq/100 g			
		sable 2-0,05	limon 0,05-0,002	argile < 0,002			H ₂ O	KCl	Ca	Mg	K	Na
Ah1	0-3 / 4											
E	3 / 4-14 / 25	94,1	5,3	0,6	0,7	0,02	4,2	3,3	0,11	0,03	0,03	0,03
Bh1	14 / 25-24 / 30	94,7	3,2	2,1	2,8	0,08	4,0	3,6	0,15	0,03	0,05	0,04
Bh2	24 / 30-45 / 50	92,7	6,0	1,2	1,3	0,10	4,4	4,2	0,08	0,03	0,03	0,02
Bh3	45 / 50-60 / 65	81,6	17,4	0,9	0,4		4,5	4,2	0,13	0,04	0,04	0,01
Cg	60 / 65-120	81,5	16,5	1,9			4,5	4,4	0,07	0,04	0,03	0,01
Cg	blanchi	92,7	6,8	0,4								

beaucoup moins de racines que dans Bh2; une partie des racines est située dans des plans horizontaux ou obliques (nattes de racines); ces plans coïncident aussi avec une plus grande concentration des taches blanchies; transition graduelle, régulière.

- Cg** **60/65-120 cm** trois formes différentes de sable:
- a) brun vif (7,5YR 5/6 frais et humide); stratifié, non structuré, massif; ferme;
 - b) brun jaunâtre clair (10YR 6/4 frais) ou brun jaunâtre (10YR 5/4 humide), stratifié; plus meuble que a;
 - c) gris clair (10YR 7/2 frais et humide); non stratifié; plus meuble que b, et contenant moins d'argile que a et b;
- a forme de grandes taches de rouille, de forme très irrégulière, contrastées, diffuses, au milieu de b; c forme de grandes taches ou glosses dans lesquelles s'est développé le podzol; toutes les racines sont présentes dans c; dans la partie supérieure de l'horizon, b montre une stratification nette de couches plus limoneuses, entourées d'une gangue mince de rouille, mais interrompue par c; transition abrupte, régulière.
- 2Cg** **120 + cm** limon sableux léger; gleyifié, gris brunâtre clair (2,5Y 6/2 humide); non structuré, massif; ferme; non plastique; avec beaucoup de taches brun jaunâtre (10YR 5/6 humide) contrastées, diffuses à nettes, grandes.

PODZOL LEPTIQUE PI**Sol brun podzolique
intergrade vers podzol**

Italie

RéférenceValenti, A. & Sanesi, G. Quelques aspects des sols bruns acides et des sols bruns podzoliques des formations gréseuses de la Toscane (Italie). *Pédologie* 17, (1) : 33-59, 1967**Localisation**

Abetone

Altitude

1 350 m

Physiographie

moyenne montagne (Apennins toscans)

Drainage

bon

Matériau originel

grès, macigno

Végétationforêt de *Abies alba* et *Pseudotsuga*, avec *Vaccinium myrtillus*, *Festuca*, *Epilobium angustifolium*, *Rubus fruticosus***Climat**

précipitations annuelles : 2 600 mm; température moyenne annuelle : 6°C

Description du profil

O	1-0 cm	débris de feuilles peu altérés.
Ah1	0-3 cm	limon sableux; brun foncé (7,5YR 3/2); non structuré; sec, friable; activité biologique très réduite, beaucoup de racines; nombreux grains délavés; feutre de moisissures et de racines peu altérées; limite abrupte, régulière.
E	3-5 cm	discontinu; limon sableux; brun clair (7,5YR 6/3); non structuré; sec, très friable; activité biologique réduite, assez nombreuses racines; limite abrupte, ondulée.
Bs	5-54 cm	limon sableux à limon sableux léger; brun (7,5YR 5,5/6); structure grumeleuse très fine; sec, très friable, pulvérulent; pores abondants; activité biologique réduite, assez nombreuses petites racines; limite graduelle, régulière.
BC	54-65 cm	limon sableux à limon sableux léger, beaucoup de cailloux grossiers; brun (7,5YR 5/6); structure grumeleuse très fine; sec, très friable; pores abondants; activité biologique réduite; peu de racines.

PODZOL LEPTIQUE

Italie

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques (mm) %				Matière organique			pH		Fer libre (Fe ₂ O ₃) %
		sable 2-0,05	limon grossier 0,05-0,02	limon fin 0,02-0,002	argile < 0,002	% C	% N	C/N	H ₂ O	KCl	
E	3-5	53,9	7,9	23,7	14,6	5,0	0,3	17	3,5	2,9	0,235
Bs	5-54	46,8	16,1	23,6	13,5	1,9	0,1	19	4,2	3,7	0,692
BC	54-65	49,0	21,6	19,2	10,2	1,8	0,1	18	4,3	3,9	0,526

PODZOL ORTHIQUE Po

Podzol ferrique	Finlande
Référence	Collection, International Soil Museum (SF4). Wageningen, Pays-Bas
Localisation	Khniö, 20 km au nord de Parkano coordonnées: 60°10'N., 23°00'E.
Altitude	125 m
Physiographie	région plate
Drainage	assez bon
Matériau originel	sable glaciaire
Végétation	forêt de conifères avec <i>Picea abies</i> , <i>Pinus sylvestris</i> et <i>Betula verrucosa</i> ; strate herbacée de <i>Vaccinium</i> spp., <i>Pleurozium schreberi</i> , <i>Dicranum scoparium</i> et <i>D. undulatum</i>

Description du profil

O	5-0 cm	litière peu décomposée
E	0-10 cm	sable pierreux; gris rosâtre (7,5YR 6/2 sec); non structuré, élémentaire; non collant, non plastique; meuble; nombreux graviers et pierres, le plus souvent granitiques; limite abrupte, régulière.
Bsh1	10-14 cm	sable pierreux; brun grisâtre très foncé (10YR 3/2 sec); non structuré, élémentaire; non collant, non plastique; meuble; nombreux graviers et pierres, le plus souvent granitiques; limite abrupte, régulière.
Bsh2	14-32/35 cm	sable pierreux; rouge jaunâtre (5YR 3/6 sec) devenant graduellement brun vif (7,5YR 5/8 sec) à 24 cm; non structuré, élémentaire; friable; nombreux graviers et pierres, le plus souvent granitiques; limite nette, ondulée.
C	32-35/75 cm	sable pierreux; gris brunâtre clair (10YR 6/2 sec); non structuré, élémentaire; non collant, non plastique; nombreux graviers et pierres, le plus souvent granitiques; limite nette, ondulée.
Cg	75-95 cm +	sable pierreux; gris brunâtre clair (10YR 6/2 sec) avec des taches grossières, assez diffuses, rouge jaunâtre (5YR 4/6); poreux, massif; nombreux graviers et pierres, le plus souvent granitiques.

PODZOL ORTHIQUE

Finlande

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques (mm) %							
		sable					limon		argile
		> 2	2-1	1-0,5	0,5-0,2	0,2-0,05	0,05-0,02	0,02-0,002	< 0,002
E	5-0								
	0-10	10		68		19	6	7	tr.
Bsh1	14-20	34		69		16	5	10	tr.
Bsh2	20-35	42		67		22	6	4	1
C	35-70	46		63		20	9	5	3

Horizon	Matière organique			Fe ₂ O ₃ libre	pH		Cations échangeables mEq/100 g					
	% C	% N	C/N		H ₂ O	KCl	Ca	Mg	K	Na	S	T
O	27,2	1,13	24	0,30	3,6	2,9	7,2	4,9	2,4	0,2	14,8	10,9
E	0,52	0,02	26	0,08	4,3	3,5	0,5	0,2	tr.	tr.	0,7	4,4
Bsh1	2,28	0,10	23	1,86	4,8	4,4	0,3	0,1	tr.	tr.	0,4	23,9
Bsh2	0,51	0,04	13	0,39	5,5	5,2						7,9
C	0,16	0,01	16	0,18	5,7	5,1						2,9

PODZOL ORTHIQUE Po

Podzol ferrique	Suède
Référence	Collection, International Soil Museum (S16). Wageningen, Pays-Bas
Localisation	Kulbäcksliden, Västerbottens Län coordonnées: 64°15'N., 19°40'E.
Altitude	300 m
Physiographie	partie supérieure d'une pente convexe dans un terrain ondulé
Drainage	bon
Matériau originel	dépôt morainique d'origine granitique, du pléistocène supérieur
Végétation	forêt de conifères avec <i>Pinus</i> , <i>Abies</i> , <i>Betula</i> , <i>Vaccinium</i> et <i>Lycopodium</i>
Climat	Dfb (Köppen), froid à été chaud

Description du profil

O	7-0 cm	matière organique partiellement décomposée, surtout de feuilles, branches et racines; limite abrupte, régulière.
E	0-6 cm	limon sableux graveleux; gris clair (10YR 6,5/1 frais); non structuré; poreux; non collant, non plastique; meuble; limite abrupte, ondulée.
EB	6-7 cm	limon sableux; brun (7,5YR 4/6 frais); massif; non collant, non plastique; très friable, mou; limite ondulée.
Bs1	7-15 cm	limon sableux graveleux; brun vif (7,5YR 4/8 frais); massif, poreux, faiblement cimenté; non collant, non plastique; très friable (frais), peu dur (sec); limite graduelle.
Bs2	15-30 cm	limon sableux graveleux; brun jaunâtre (10YR 5/8 frais); massif, poreux; non collant, non plastique; très friable (frais), doux (sec); limite graduelle.
C	30 cm +	limon sableux graveleux; brun olive clair (2,5Y 5/4), avec stries gris brunâtre (2,5Y 6/2) et brun jaunâtre (10YR 5/8) frais; massif, poreux.

PODZOL ORTHIQUE

Suède

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques (mm) %					
		sable			limon		argile
		> 2	2-0,2	0,2-0,05	0,05-0,02	0,02-0,002	< 0,002
O	7-0						
E	0-6	20	16	45	20	17	2
Bs1	7-15	24	12	42	23	20	3
Bs2	15-30	31	17	43	21	17	2
C	70-80	25	36	28	18	16	2

Horizon	Matière organique			Fe ₂ O ₃ libre	pH		Cations échangeables mEq/100 g						% V (100. S/T)
	% C	% N	C/N		H ₂ O	KCl	Ca	Mg	K	Na	S	T	
O	26,7	1,09	25	0,15	3,7	3,3	4,3	3,1	1,9	0,1	9,4	88,9	11
E	0,4	0,03	12	0,05	4,3	3,3	0,3	0,1	tr.	tr.	0,4	4,6	9
Bs1	1,3	0,07	18	2,45	5,9	5,0	0,3	0,1	0,1	tr.	0,5	21,8	2
Bs2	0,2	0,02	10	0,76	6,0	5,1	tr.	tr.	tr.	tr.	0,1	3,9	2
C	0,1	0,01	10	0,46	5,9	4,8	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	2,2	

PODZOL PLACIQUE Pp**Peaty ironpan podzol** Irlande**Référence** Conry, M.J. & Ryan, Pierce. *Soils of Co. Carlow*, p. 130-131. Dublin, National Soil Survey of Ireland. Soil Survey Bulletin No. 17**Localisation** Knockendrane, Borris (20 km au sud de Carlow)**Altitude** 380 m environ**Physiographie** collines fortement ondulées**Drainage** très pauvre**Matériau originel** argilite**Végétation** parcours de moutons, à dominance de *Calluna vulgaris* et *Erica cinerea*, quelques herbes (*Festuca ovina*, *Sieglingia decumbens*, *Nardus stricta*)**Climat** précipitations annuelles : 941 mm; température moyenne annuelle : 10°C**Description du profil**

H1	0-5 cm	tourbe, matière organique partiellement décomposée; brun très foncé (10YR 2/2); limite distincte, régulière.
H2	5-17 cm	tourbe; noir (10YR 2/1); structure motteuse, tendant vers moyennement granulaire fine; ferme; nombreuses racines; limite abrupte, régulière.
Eg	17-22/36 cm	limon sableux; gris foncé (10YR 4/1); structure faible, granulaire fine; friable; beaucoup de racines, natte de racines au-dessus de l'horizon placique; limite abrupte, irrégulière (en forme de langues).
Bmhs		horizon placique continu 3-6 mm d'épaisseur; brun rougeâtre foncé (5YR 2/2); très dur; limite abrupte, irrégulière (en forme de langues).
Bs1	22-52/62 cm	limon sableux à limon; brun vif (7,5YR 5/8); structure faible, granulaire fine; très friable; quelques racines; limite graduelle.
C	52 + cm	limon sableux très pierreux; brun olive pâle (2,5Y 5/4); non structuré; friable; pas de racines.

PODZOL PLACIQUE

Irlande

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques %				pH	Matière organique			Fer libre (Fe ₂ O ₃) %	Cations échangeables mEq/100 g		% V (100.S/T)
		sable grossier	sable fin	limon	argile		% C	% N	C/N		S	T	
H1	0-5	—	—	—	—	4,4	36,8	1,8	20	0,7	6,1	98,4	6
H2	5-17	—	—	—	—	4,6	24,0	0,95	25	1,7	1,3	88,8	15
Eg	17-22/36	36	22	32	10	4,7	4,6	0,23	20	1,0	0,9	22,0	4
Bmhs		—	—	—	—	—	4,7	0,24	19	7,4	0,4	46,0	1
Bs1	22-52/62	25	28	34	13	4,9	2,2	0,23	9	3,6	1,0	19,6	5
C	52 +	38	29	30	3	5,3	0,7	—	—	1,6	0,7	14,4	5

ARÉNOSOL CAMBIQUE Qc

Arenales	Espagne
Référence	Gragera, P., Guerra, A. <i>et al. Conferencia sobre Suelos Mediterráneos. Guía de la excursión española.</i> Profil XV. Madrid, Sociedad Española de Ciencia del Suelo. 1966
Localisation	entre Hinojos et Almonte, à environ 50 km à l'ouest de Séville
Altitude	75 m environ
Physiographie	région plate à faiblement ondulée
Drainage	sous-sol peu perméable
Matériau originel	sable pliocène
Végétation	plantation de pins et d'eucalyptus
Climat	précipitations annuelles : 650 mm; température moyenne annuelle : 16,3°C

Description du profil

OAh	0-3 cm	sable légèrement humifère; brun-gris foncé (10YR 4/2 sec); structure faible, grumeleuse moyenne, et élémentaire; très meuble; poreux, très perméable; racines fines; activité biologique faible; limite abrupte, interrompue.
Ah1	3-30 cm	sable limoneux; brun foncé (10YR 4/3 sec); non structuré, élémentaire; très meuble; poreux, très perméable; nombreuses grosses racines horizontales, activité biologique modérée; limite graduelle, régulière.
AC	30-50 cm	sable; brun jaunâtre (10YR 5/4 sec), quelques veines plus claires; non structuré, élémentaire; meuble; poreux, très perméable; quelques grosses racines, faible activité biologique; limite graduelle, régulière.
C	50-60 cm	sable; brun jaunâtre clair (10YR 6/4 sec); non structuré, élémentaire; meuble; poreux, très perméable; quelques grosses racines horizontales, activité biologique faible; concrétions ferrugineuses; limite distincte, régulière.
2Cg1	60-80 cm	argile limono-sableuse avec quelques petits graviers; brun jaunâtre (10YR 5/6); structure moyenne, polyédrique subangulaire grossière; ferme; peu poreux, peu perméable; quelques racines moyennes, activité biologique faible; quelques petites concrétions ferrugineuses; limite diffuse, régulière.
2Cg2	80 + cm	argile limono-sableuse avec des graviers petits et moyens; tacheté brun rougeâtre (2,5YR 4/4) et gris clair (10YR 7/1); structure forte, polyédrique grossière; ferme; peu poreux, très peu perméable; quelques traces de racines.

ARÉNOSOL CAMBIQUE

Espagne

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques %				Matière organique			CaCO ₃ %
		sable grossier	sable fin	limon	argile	% C	% N	C/N	
OAh	0-3	46,2	44,8	2,5	4,8	0,5	0,08	6	0,3
Ah1	3-30	50,3	36,2	6,8	5,5	0,1	0,01	10	0
AC	30-50	54,7	36,9	2,6	5,1	0,1	0,01	10	0
C	50-60	40,5	49,9	2,7	5,2	tr.	—	—	0
2Cg1	60-80	34,6	37,4	2,2	24,3	0,2	0,02	10	0,5
2Cg2	80 +	12,6	48,8	3,7	34,1	0,1	0,01	10	0

Horizon	pH		Cations échangeables mEq/100 g						% V (100.S/T)	Fer libre Fe ₂ O ₃ %
	H ₂ O	KCl	Ca	Mg	Na	K	S	T		
OAh	6,3	5,7	6,5	1,8	—	0,3	8,6	10	86	0,26
Ah1	6,5	5,7	1,7	0,9	—	0,2	2,8	2,8	100	0,27
AC	7,1	6,4	2,0	0,9	—	0,1	3,0	3,1	96	0,24
C	7,3	6,4	0,4	0,4	—	0,1	0,9	0,9	100	0,21
2Cg1	5,3	4,4	2,1	2,4	—	0,3	4,8	5,1	94	1,01
2Cg2	5,2	4,5	5,4	6,1	0,3	0,3	12,1	14,5	83	0,91

Horizon	Analyse totale du sol %								$\frac{\text{SiO}_2}{\text{R}_2\text{O}_3}$	$\frac{\text{SiO}_2}{\text{Al}_2\text{O}_3}$	$\frac{\text{SiO}_2}{\text{Fe}_2\text{O}_3}$
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂			
OAh	92,91	1,39	0,44	0,11	0,17	0,06	1,02	0,35	74,69	113,69	572,67
Ah1	95,75	1,26	0,41	0,24	0,05	—	1,04	0,19	91,57	128,50	612,85
AC	96,35	1,24	0,37	—	0,63	0,12	1,08	0,24	91,62	131,43	697,13
C	95,86	1,77	0,36	0,38	0,43	0,12	1,25	0,22	71,54	91,68	725,14
2Cg1	85,35	7,70	1,80	0,11	0,08	0,06	1,63	0,47	15,32	18,81	125,66
2Cg2	79,72	12,04	1,96	0,55	0,19	0,13	1,76	0,58	9,64	11,23	107,86

ARÉNOSOL LUVIQUE QI**Kovárvány Brown Forest Soil ¹**

Hongrie

Référence Stefanovits, P. *Brown forest soils of Hungary*, p. 138. Budapest, Akadémiai Kiadó, 1971**Localisation** Dejtár (centre-nord de la Hongrie, près de la frontière avec la Tchécoslovaquie)**Physiographie** plaine du Danube**Drainage** légèrement excessif**Matériau originel** sable quaternaire**Végétation** terre arable**Climat** modérément chaud, modérément humide**Description du profil**

Ap	0-25 cm	sable peu humifère; brun (10YR 4/3); diamètre de 0,1 à 0,5 mm; nombreux grains noirs.
Bt1	25-65 cm	sable à lamelles argileuses (5-20 mm, espacées de 10 cm); matrice brun vif (7,5YR 5/6), lamelles rouge jaunâtre (5YR 4/6); non structuré; très compact dans les lamelles; formation d'argile en taches non distinctes entre les lamelles; grains de sable plus uniformes; nombreux grains noirs et colorés.
Bt2	65-85 cm	sable à lamelles argileuses (1 cm, espacées de 5 à 6 cm); matrice brun jaunâtre (10YR 5/6), lamelles rouge jaunâtre (5YR 4/6); beaucoup moins d'éléments rougeâtres qu'en Bt1; couleur plus intense; cimentation plus prononcée en profondeur.
BC	85-115 cm	sable uniforme (0,2-0,3 mm); brun très pâle (10YR 7/4) avec beaucoup de grains noirs et verts; quelques lamelles peu développées et très espacées.
C	115-150 cm	sable grossier stratifié, devenant plus fin en profondeur; brun jaunâtre (10YR 5/4) avec beaucoup de grains noirs et verts.

¹ Kovárvány (mot hongrois): minces lamelles d'accumulation d'argile.

ARÉNOSOL LUVIQUE

Hongrie

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques (mm) %				% C
		0,25-0,05	0,05-0,02	0,02-0,002	< 0,002	
Ap	0-25	77,9	8,2	6,9	7,0	1,0
Bt1	25-65	76,7	6,9	4,4	12,0	0,5
Bt2	65-85	83,7	4,9	4,0	7,4	0,4
BC	85-115	86,1	5,7	4,0	4,2	0,3
C	115-150	89,0	5,3	2,5	3,3	0,2

Horizon	pH	Cations échangeables mEq/100 g						% V (100.S/T)
	H ₂ O	Ca	Mg	K	Na	S	T	
Ap	6,2	70,4	22,0	7,0	0,7	6,0	10,6	57
Bt1	6,2	77,0	20,5	1,6	0,9	9,4	14,5	65
Bt2	6,6	70,5	26,3	1,9	1,3	6,7	9,6	70
BC	6,6	66,1	31,0	1,9	0,9	6,2	6,6	94
C	6,6	74,4	23,0	1,9	0,8	7,0	7,1	99

SOLONETZ GLEYIQUE Sg**Solonetz solodisé** Roumanie**Référence** Popovatz, M. *et al. Guidebook of excursions*. Volume 2. Eighth International Congress of Soil Science, Profile 17. Bucarest, 1964**Localisation** plaine de la Tisza, Crisul Alb**Altitude** 92 m**Physiographie** plaine de subsidence à microrelief peu prononcé**Drainage** pauvre (nappe phréatique à 2,36 m)**Matériau originel** alluvions faiblement calcaires**Végétation** prairie**Climat** précipitations annuelles : 577 mm; température moyenne annuelle : 10,8°C**Description du profil**

Ah	0-2 cm	limon; brun grisâtre très foncé (10YR 3/2 frais), gris (10YR 5/1 sec); friable; nombreuses racines fines; limite abrupte, ondulée.
E	2-5 cm	limon; brun grisâtre foncé (2,5Y 4-5/2 frais), gris clair (2,5Y 7/2 sec); nombreuses taches fines brun vif (7,5YR 5/8 sec); structure faible, feuilletée grossière et granulaire moyenne; friable; ferme dans la partie inférieure; nombreuses racines; limite distincte, ondulée.
Bt1	5-22 cm	limon argileux; brun grisâtre foncé (2,5Y 4-5/2 frais), gris clair (2,5Y 7/2 sec); taches fines brun vif (7,5YR 5/8 sec), taches plus foncées à l'intérieur des peds; taches nombreuses, fines, diffuses, gris très foncé à noir (5Y 3-2/1) et brun rougeâtre (2,5YR 4/4); structure forte, en colonnes, grossière; très dur; fentes 0,5-1 cm de largeur; silice dans les fentes; concrétions ferromanganeuses fines; limite distincte.
Bt2	22-47 cm	argile limoneuse; gris très foncé (5Y 3/1 frais), gris foncé (5Y 4/1 sec); structure forte, polyédrique subangulaire, grossière; très dur; très compact; nombreuses fentes; silice venant des horizons supérieurs; nombreuses concrétions ferromanganeuses; limite distincte.
Btg	47-67 cm	argile limoneuse; brun grisâtre foncé (2,5Y 4/2 frais), brun grisâtre (2,5Y 5/2 sec); structure forte, polyédrique angulaire grossière; ferme; compact; collant; quelques concrétions ferromanganeuses fines; quelques concrétions fines de silice-calcaire; limite distincte.
Ckg1	67-89 cm	limon argileux; gris olive (5Y 4/2); nombreuses taches jaune rougeâtre (5YR 6/8) fines, diffuses; non structuré; plastique; compact; concrétions tendres de calcaire et quelques-unes de silice-calcaire; par endroits, non effervescent; concrétions ferromanganeuses tendres, fines; limite graduelle, diffuse.
Ckg2	89-127 cm	limon argileux avec micas et fragments de coquillages; olive (5Y 4/3) légèrement tacheté de gris foncé (5Y 3/1) et rouge jaunâtre (5YR 5/8 frais); langues de matériau foncé pénétrant d'en haut; nombreuses concrétions ferromanganeuses fines; limite graduelle.

SOLONETZ GLEYIQUE

Roumanie

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques (mm) %						CaCO ₃ %
		2-0,2	0,2-0,1	0,1-0,06	0,06-0,02	0,02-0,002	< 0,002	
Ah	0-2	5,2	5,2	7,0	30,6	32,2	19,8	13,2
E	2-5	1,6	8,5	9,5	31,2	28,2	21,0	
Bt1	5-22	3,4	8,5	9,2	26,2	25,3	27,4	
Bt2	22-47	1,2	6,0	7,3	19,4	23,0	43,1	
Btg	47-67	0,8	5,5	5,7	20,8	25,4	41,8	
Ckg1	67-89	0,8	6,2	6,5	24,8	26,3	35,4	
Ckg2	89-127	0,8	5,8	6,6	25,7	28,0	33,1	

Horizon	Matière organique			pH	Cations échangeables mEq/100 g						% V (100.S/T)
	% C	% N	C/N	H ₂ O	Ca	Mg	K	Na	H	T	
Ah	10,8	1,04	12	5,4	12,0	5,8	0,6	0,5	19,9	38,8	49
E	2,7	0,26	12	6,0	4,2	2,6	0,2	0,6	10,3	18,1	42
Bt1	1,3	0,11	14	7,4	5,1	5,0	0,3	5,8	3,5	19,7	82
Bt2	0,9	0,1	10	8,7	6,2	8,8	0,4	17,2	0,5	33,2	98
Btg	0,8	—	—	9,1	5,0	10,0	0,3	17,2	0,2	32,7	99
Ckg1	0,4	—	—	9,2	9,5	—	0,4	14,4	—	24,4	99
Ckg2	—	—	—	9,7	8,3	—	0,3	13,4	—	22,0	100

Horizon	Sels solubles mEq/100 g								
	Anions				Cations				
	HCO ₃	Cl	SO ₄	CO ₃	Ca	Mg	K	Na	
Ah	0,35	0,26	0,22		0,22	0,05	0,07	0,49	
E	0,21	0,09	0,13		0,12	—	0,03	0,27	
Bt1	1,06	0,83	0,19		0,18	—	0,03	1,87	
Bt2	0,57	1,36	7,89		0,16	0,05	0,06	9,52	
Btg	0,87	1,24	7,20	0,02	0,37	0,04	0,06	8,88	
Ckg1	2,27	1,44	4,95	0,59	0,15	0,03	0,03	9,04	
Ckg2	1,75	1,00	1,63	0,67	0,24	0,04	0,03	4,78	
*	29,5	18,0	43,4	7,9	0,5	4,5	0,02	88,0	

(*) Sels dissous dans la nappe phréatique (mEq/l).

SOLONETZ ORTHIQUE So**Solonetz steppique** U.R.S.S.**Référence** Grin, G.S., Kissel, V.D. *et al. Short guide to soil excursion Moskow-Kherson, Profile 9*, p. 75-82, Moscow, Ministry of Agriculture of the U.S.S.R., 1964**Localisation** réserve d'Askania-Nova, sur le bord de la mer d'Azov**Altitude** 15-20 m**Physiographie** plaine côtière, en légère pente vers la mer; sur une légère pente du « pod »¹ de la Grande Chapelle**Drainage** bon**Matériau originel** lœss**Végétation** association à cyprès d'été, *Festuca***Climat** précipitations annuelles : 340-360 mm; température moyenne annuelle : 10°C (janvier : — 4°C; juillet : 24°C)**Description du profil**

Ah	0-15 cm	limon moyen; gris foncé et clair; structure feuilletée; friable; limite abrupte.
Bt1	15-30 cm	argile limoneuse; brun-rouge foncé; structure en colonnes, prismatique; compact; limite graduelle.
Bt2	30-45 cm	argile limoneuse; brun foncé à tendance brun rouge; compact; pores fins; limite graduelle.
Btk	45-95 cm	argile; brun clair; grumeleux entre 55 et 85 cm; nombreux yeux blancs calcaires; humus le long des racines.
C	95-170 cm	lœss argileux brun clair; dans la partie supérieure, grands cristaux de gypse; à partir de 160 cm, gypse fin cristallin abondant, formant de grands cristaux.

¹ Pod: faibles dépressions en forme d'assiette, circulaires et à fond plat; leur superficie varie de quelques m² à plusieurs dizaines de m². Elles renferment des sols hydromorphes; ici, par exemple, des solonetz gleyiques.

SOLONETZ ORTHIQUE

U.R.S.S.

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques (mm) %					
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	< 0,001
Ah	0-15	0,8	3,6	50,5	4,5	18,1	22,2
Bt1	15-30	0	5,5	29,5	15,2	10,1	42,8
Bt2	30-45	0	8,3	32,9	8,7	3,3	36,9
Btk	45-95	0,1	2,3	38,2	10,6	6,1	42,8
C	95-170	0,1	6,9	31,8	11,8	8,9	40,1

Horizon	Matière organique			pH	Cations échangeables mEq/100 g				
	% C	% N	C/N	H ₂ O	Ca	Mg	Na	K	T
Ah	1,97	0,17	11,6	7,6	10,3	5,1	0,5	1,5	17,4
Bt1	1,05	0,11	9,5	7,6	16,1	9,3	2,4	1,3	29,2
Bt2	0,77	0,08	9,6	7,6	12,0	11,1	2,9	0,8	26,8
Btk				8,2					
C				8,4					

ANDOSOL HUMIQUE Th**Andosol mélanique différencié** France**Référence** Moinereau, J. *Altération des roches, formation et évolution des sols sur basalte, sous climat tempéré humide (Velay, Vivarais, Coiron)*, profil 126. Montpellier, Université des sciences et techniques du Languedoc, 1977. (Thèse)**Localisation** Cime de Rouyon; coordonnées: Burzet X: 756, Y: 274 (environ 130 km au sud de Lyon)**Altitude** 1 400 m**Physiographie** cône de scories et ponces basaltiques récentes**Drainage** bon**Matériau originel** scories, lapillis, ponces quaternaires**Végétation** hêtraie et lande à fougères, myrtes, framboisiers**Climat** précipitations annuelles : 1 525 mm; température moyenne annuelle : 5,3°C**Description du profil**

O	5-0 cm	litière de feuilles de fougères, racines et pailles de graminées, feuilles et fruits de hêtre.
Ah1	0-25 cm	argile limono-sableuse humifère; brun très foncé (10YR 2/2 frais), brun-gris foncé (10YR 3/2 sec); structure grumeleuse très fine, soufflée; poudreux à sec; meuble; faible densité; forte porosité globale; nombreuses racines fines et moyennes; limite graduelle.
AB	25-50 cm	argile limono-sableuse; brun foncé (10YR 3/3 frais et sec); structure grumeleuse très fine, soufflée; meuble; très poreux; racines, terriers et cavités biologiques; limite graduelle.
B	50-70 cm	sable argilo-limoneux, quelques cailloux et graviers de ponces basaltiques; brun foncé (10YR 3/3 frais), brun (10YR 4/3 sec); structure grumeleuse soufflée; moins meuble, cohésion plus forte, léger tassement poreux; réseau racinaire dense avec rhizomes de fougères, nombreux terriers de vers; limite nette, irrégulière avec poches d'humus.
BC	70-85 cm	limon sablo-argileux, graviers et cailloux de ponces basaltiques; brun jaunâtre sombre (10YR 5/6 frais), brun jaunâtre clair (10YR 6/4 sec); structure fine grumeleuse, soufflée; poreux, meuble; limite distincte, irrégulière avec poches.
C	85-110 cm	lapillis et ponces gravelo-sableux, enrobés d'un limon sableux ocre-jaune (10YR 4/4); brun-jaune sombre (10YR 4/4 frais), brun jaunâtre clair (10YR 6/4 sec).

ANDOSOL HUMIQUE

France

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques (mm) %					Matière organique			pH	
		sable grossier 2-0,2	sable fin 0,2-0,05	limon grossier 0,05-0,02	limon fin 0,02-0,002	argile < 0,002	% C	% N	C/N	H ₂ O	
Ah1	0-25	20,0	13,7	8,4	26,6	31,3	11,1	0,85	13,0	4,6	
AB	25-50	28,2	14,1	7,7	27,2	22,8	9,8	0,71	13,8	4,9	
B	50-70	28,5	18,1	8,8	28,0	16,6	6,9	0,56	12,3	5,1	
BC	70-85	33,7	13,3	16,5	25,9	10,6	2,5	0,19	—	5,4	
C	85-110	25,7	19,0	18,0	27,6	9,7	1,5	0,11	—	5,8	

Horizon	pH NaF		Cations échangeables mEq/100 g						% V (100.S/T) pH 7	Humidité %			Densité apparente
	30''	1'	Ca	Mg	K	Na	T pH 7	T pH 4		105°	réf.	flétri.	
Ah1	10,2	—	2,05	0,29	0,23	0,07	27,0	3,4	9,8	27,4	59,9	44,9	0,82
AB	10,4	10,5	1,05	0,19	0,11	0,10	25,5	2,8	5,8	22,0	52,5	40,3	0,88
B	10,6	10,8	0,75	0,12	0,08	0,08	19,0	1,3	5,4	17,6	48,9	33,1	
BC	10,7	10,8	0,73	0,08	0,04	0,05	13,0	0,3	6,9	16,3	41,4	26,1	
C	10,4	10,6	0,60	0,11	0,05	0,04	12,0	0,2	6,9	11,9	35,0	20,0	

ANDOSOL OCHRIQUE To**Andosol chromique
différencié** France**Référence** Moinereau, J. *Altération des roches, formation et évolution des sols sur basalte, sous climat tempéré humide (Velay, Vivarais, Coiron)*, profil 109. Montpellier, Université des sciences et techniques du Languedoc, 1977. (Thèse)**Localisation** Lachamp Raphaël, col du Pranlet; coordonnées Burzet X: 752,6, Y: 281,3 (environ 130 km au sud de Lyon)**Altitude** 1 370 m**Physiographie** plateau basaltique ancien**Drainage** bon**Matériau originel** scories grises et tufs jaunes**Végétation** pelouse subalpine à gentiane, nard, callune, fétuque, genêt purgatif**Climat** précipitations annuelles : 1 525 mm; température moyenne annuelle : 5,3°C**Description du profil**

Ah1	0-12 cm	limon argilo-sableux, humifère; brun rougeâtre sombre (5YR 2/2 frais), brun foncé (10YR 4/3 sec); structure grumeleuse très fine à tendance particulaire; porosité importante; non plastique à l'état humide, fragile à l'état sec; nombreuses racines fines verticales, galeries biologiques peu importantes; limite nette, régulière.
Ah2	12-35 cm	limon argilo-sableux, présence de graviers; brun foncé (7,5YR 4/4 frais), brun jaunâtre foncé (10YR 4/4 sec); structure grumeleuse fine à tendance particulaire; porosité importante; non plastique à l'état humide, fragile à l'état sec; nombreuses racines fines verticales, forte activité biologique; limite nette, régulière.
B	35-65 cm	argile limono-sableuse, granules de basalte; brun foncé (7,5YR 4/2 frais), brun jaunâtre foncé (10YR 4/4 sec); structure polyédrique subangulaire à sous-structure grumeleuse; non plastique; forte porosité; peu de racines, nombreuses traces de vers; limite graduelle, irrégulière.
BC	65-90 cm	argile limono-sableuse, gravillons et débris de tufs jaune verdâtre; brun sombre (7,5YR 3/2 frais), brun (10YR 5/4 sec); structure continue fragmentée en polyèdres subangulaires, un peu squameux; très poreux; non plastique, mais collant; limite distincte, régulière.
C1	90-115 cm	semblable à BC, mais avec traînées rouille d'oxyde de fer avec lits de bombes basaltiques à phénocristaux d'augite (basalte semi-porphyroïde) et scories argileuses violacées; limite distincte, régulière.
C2	115-130 cm	tufs grisâtres (5Y 7/2 frais), jaune verdâtre (10YR 7/8 sec), avec scories violacées.

ANDOSOL OCHRIQUE

France

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques (mm) %					Matière organique			pH
		sable grossier 2-0,2	sable fin 0,2-0,05	limon grossier 0,05-0,02	limon fin 0,02-0,002	argile < 0,002	% C	% N	C/N	H ₂ O
Ah1	0-12	13,5	13,7	11,2	31,8	29,8	11,1	0,89	12,6	5,0
Ah2	12-35	8,9	9,7	12,4	50,0	19,0	6,1	0,46	13,2	5,1
B	35-65	12,0	7,1	8,6	34,3	38,0	3,3	0,41	8,2	5,6
BC	65-90	14,0	8,8	10,3	35,8	31,1	1,7	0,19	—	5,7
C1	90-115	13,7	11,7	14,9	34,4	25,3	1,6	0,13	—	5,4
C2	115-130	4,3	8,3	15,8	42,9	28,7	0,4	0,05	—	5,6

Horizon	pH NaF		Cations échangeables mEq/100 g						% V (100.S/T) pH 7	Humidité %			Densité apparente
	30"	1'	Ca	Mg	K	Na	T pH 7	T pH 4		105°	rét.	flétri.	
Ah1	9,4	9,5	11,38	3,70	0,55	0,08	49,5	24,3	31,7	18,8	56,9	46,8	0,70 0,61
Ah2	10,1	10,4	7,0	0,76	0,08	0,08	37,0	13,6	21,4	23,0	55,4	32,6	
B	10,1	10,3	9,0	1,16	0,04	0,06	30,5	10,1	33,6	30,7	55,9	39,1	
BC	10,2	10,5	8,13	2,20	0,03	0,15	38,5	14,9	27,2	23,4	43,6	31,4	
C1	9,9	10,2	12,75	6,20	0,05	0,19	44,5	30,0	44,7	18,9	41,5	30,5	
C2	9,4	9,7	19,50	11,7	0,04	0,34	59,0	51,5	53,5	26,3	50,2	38,5	

ANDOSOL VITRIQUE Tv**Andosol vitrique peu différencié** France**Référence** Moinereau, J. *Altération des roches, formation et évolution des sols sur basalte, sous climat tempéré humide (Velay, Vivarais, Coiron)*, profil 113. Montpellier, Université des sciences et techniques du Languedoc, 1977. (Thèse)**Localisation** Coupe d'Alzac; coordonnées Privas X: 758,7, Y: 269,8 (environ 130 km au sud de Lyon)**Altitude** 740 m**Physiographie** cratère d'un volcan récent égueulé**Drainage** excessif**Matériau originel** ponces et scories basaltiques**Végétation** bois de châtaigniers, fougères, genêts**Climat** précipitations annuelles : 900-1 200 mm; température moyenne annuelle : 10°C**Description du profil**

O	3-0 cm	litière de feuilles, de bogues de châtaigniers, de tiges de fougères; couche de fermentation à la base.
Ah1	0-5 cm	limon sableux, humifère, graviers, gravillons et sables basaltiques; brun sombre (10YR 3/3 sec); structure grumeleuse très fine à tendance particulière, soufflée; peu cohérent, faible densité, réseau radiculaire dense; limite distincte, irrégulière.
Ah2	5-25 cm	limon sableux, humifère; brun jaunâtre sombre (10YR 3/4 humide), brun (10YR 4/3 sec), avec reflets rougeâtres dus aux ponces basaltiques; structure grumeleuse soufflée; meuble; poudreux à sec; très forte porosité en partie due aux ponces; grande hétérogénéité due aux blocs, cailloux et graviers; réseau radiculaire dense, forte activité biologique; limite progressive.
Ah3	25-40 cm	semblable à Ah2, mais ponces plus nombreuses et limite soulignée par un lit de bombes vacuolaires.
C	40-150 cm	sables et graviers de ponces, alternant avec des lits de bombes volcaniques; altération superficielle limoneuse et sableuse; brun (7,5YR 4/2 frais), brun clair (7,5YR 6/4 sec); très faible cohérence; structure non visible dans la terre fine peu abondante.

ANDOSOL VITRIQUE

France

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques (mm) %					Matière organique			pH
		sable grossier 2-0,2	sable fin 0,2-0,05	limon grossier 0,05-0,02	limon fin 0,02-0,002	argile < 0,002	% C	% N	C/N	H ₂ O
Ah1	0-5	15,6	26,3	17,9	33,7	6,5	11,5	0,78	14,6	6,0
Ah2	5-25	15,4	22,2	19,1	35,3	8,0	4,5	0,31	14,3	5,8
Ah3	25-40	23,3	16,7	19,4	34,2	6,4	3,3	0,27		5,5
C	40-150	27,5	17,2	16,3	31,5	7,5	2,4	0,18		5,8

Horizon	pH NaF		Cations échangeables mEq/100 g						% V (100.S/T) pH 7	Humidité %			Densité apparente
	30"	1'	Ca	Mg	K	Na	$\text{pH } 7^T$	$\text{pH } 4^T$		105°	rét.	flétr.	
Ah1	9,3	9,6	13,50	7,2	0,40	0,19	43,0	23,6	49,5	18,3	55,8	49,3	0,8
Ah2	10,4	10,6	2,33	1,0	0,15	0,11	21,0	1,5	17,1	9,6	37,1	23,1	
Ah3	10,3	10,5	1,63	0,5	0,07	0,01	18,5	0,9	11,9	9,1	35,9	20,3	
C	10,2	10,4	1,38	0,5	0,03	0	14,5	0,4	13,2	8,1	34,3	15,0	

VERTISOL CHROMIQUE Vc**Vertisuelo litomorfo** Espagne**Référence** Gragera, P., Guerra, A. *et al. Conferencia sobre Suelos Mediterráneos. Guía de la excursión española*. Profil IX. Madrid, Sociedad Española de Ciencia del Suelo, 1966**Localisation** route de Córdoba à Séville (km 60)**Altitude** 100 m environ**Physiographie** plaine, dépression du Guadalquivir**Drainage** perméabilité faible**Matériau originel** marne grise du Tortonien**Végétation** terre arable**Climat** précipitations annuelles : 679 mm; température moyenne annuelle : 13,1°C**Description du profil**

Ap	0-5 cm	argile; olive pâle (5Y 6/3 sec); peu humifère; structure forte, grumeleuse moyenne et grossière; friable; peu poreux, perméable; racines fines, activité biologique moyenne; limite abrupte, irrégulière.
AC1	5-35 cm	argile; olive pâle (5Y 6/3 sec); peu humifère; structure composée: moyenne à faible, prismatique grossière se délitant en blocs subangulaires, et grumeleuse; dur; peu poreux, peu perméable; calcaire; racines très fines; activité biologique modérée; limite diffuse, irrégulière.
AC2	35-70 cm	argile; olive pâle (5Y 6/3 sec) avec des veines très diffuses brun jaunâtre et grises; structure forte, prismatique grossière; slickensides; dur, compact; peu perméable; calcaire; racines fines; limite diffuse, irrégulière.
C	70-150 cm	argile; brun olive clair (2,5Y 5/2) et jaune brunâtre (10YR 6/6); structure moyenne, prismatique et polyédrique moyenne; dur, compact; peu perméable; calcaire; quelques racines fines.

VERTISOL CHROMIQUE

Espagne

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques %				Matière organique			CaCO ₃ %
		sable grossier	sable fin	limon	argile	% C	% N	C/N	
Ap	0-5	2,9	26,3	16,7	53,2	0,5	0,06	9	31,0
AC1	5-35	0,6	27,9	24,4	45,6	0,5	0,06	9	31,4
AC2	35-70	0,9	30,6	24,5	43,3	0,3	0,04	7	34,2
C	70-150	2,2	32,5	23,5	39,6	0,1	0,02	5	32,8

Horizon	pH		Cations échangeables mEq/100 g						% V (100.S/T)	Fer libre Fe ₂ O ₃ %
	H ₂ O	KCl	Ca	Mg	Na	K	S	T		
Ap	7,5	6,9	15,6	2,1	—	1,3	19,0	19,0	100	0,74
AC1	7,6	6,8	15,4	1,9	—	0,9	18,3	18,3	100	0,82
AC2	7,8	6,9	14,1	2,4	0,7	0,5	17,7	17,7	100	0,75
C	7,6	7,0	11,2	3,1	2,5	0,5	17,3	17,3	100	0,77

Horizon	Analyse totale du sol %								$\frac{\text{SiO}_2}{\text{R}_2\text{O}_3}$	$\frac{\text{SiO}_2}{\text{Al}_2\text{O}_3}$	$\frac{\text{SiO}_2}{\text{Fe}_2\text{O}_3}$
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂			
Ap	39,60	9,10	4,37	3,81	19,99	—	1,77	0,44	5,40	7,39	24,05
AC1	39,52	9,11	4,95	3,75	19,98	—	1,74	0,49	5,21	7,36	21,28
AC2	38,45	8,71	3,91	3,91	20,71	—	1,58	0,48	5,49	7,49	23,79
C	38,74	8,61	3,89	4,02	21,75	—	1,61	0,50	5,61	7,64	26,53

VERTISOL PELLIQUE Vp**Smolnitza lessivé** Bulgarie**Référence** Boyadgiev, T.G. *Contribution à l'étude des sols de la Bulgarie*, p. 41-44. Gand, Université de Gand, 1967. (Thèse)**Localisation** 1 km au nord de Sredez, 100 m à l'ouest de la route Dimitrovgrad-Stara Zagora**Altitude** 182 m**Physiographie** vallée de la Thrace, vaste plateau de Stara Zagora**Drainage** assez bon**Matériau originel** argile pliocène**Végétation** terre arable**Climat** précipitations annuelles : 613 mm; température moyenne annuelle : 12,5°C**Description du profil**

Ap	0-25 cm	argile très lourde (10YR 2,5/1 sec, 2/1 frais, 2,5/1 pétri frais); en surface: structure grumeleuse très fine et fine, fortement développée, indiquant le caractère « self-mulching » du sol; plus bas: structure polyédrique subangulaire moyenne à grossière ou massive; dur (sec), très adhésif et très plastique (humide); peu poreux; peu de racines fines; limite distincte, régulière.
Ah1	25-50 cm	argile très lourde (10YR 2/1 frais et pétri frais); structure granulaire moyenne à très grossière, fortement développée; dur (sec), très adhésif et très plastique (humide); quelques petites faces de glissement (slickensides); peu de racines fines; quelques petits trous de lombrics et des éléments coprogènes; taches et concrétions ferromanganeuses, peu nombreuses, petites, noires, arrondies; non calcarifère; limite graduelle, régulière.
Ah2	50-86 cm	argile très lourde (10YR 3/1 sec; 2/1 frais et pétri frais); structure polyédrique angulaire grossière et très grossière, fortement développée; très dur (sec), très adhésif et très plastique (humide); présence de très nombreuses faces de glissement (slickensides) inclinées d'environ 45°; peu de racines fines; petits trous de lombrics; concrétions ferromanganeuses, peu nombreuses, petites, noires, arrondies; non calcarifère; limite diffuse, irrégulière.
ACk	86-115 cm	argile très lourde (10YR 5/2 sec, 4/2 frais, 3,5/2 pétri frais); structure prismatique grossière et très grossière, se décomposant en polyèdres angulaires très grossiers, fortement développés; très dur (sec), très adhésif et très plastique (humide); assez nombreuses faces de glissement; enduits noirâtres provenant de l'horizon supérieur; concrétions, taches et taches composées ferromanganeuses, peu nombreuses, petites, arrondies; très calcarifère avec yeux blancs (beloglazkas) assez distincts, moyens à grands, nets, composés; limite diffuse, ondulée.
Ck1	115-160 cm	argile très lourde (10YR 5,5/3 sec, 5/4 frais et pétri frais); structure polyédrique angulaire très grossière, fortement développée; très dur (sec), très adhésif et très plastique (humide); faces de glissement; enduits noirâtres provenant de l'horizon supérieur dans les trous et les crevasses; concrétions et taches ferromanganeuses assez distinctes, petites, assez nettes, arrondies, composées; très calcarifère avec yeux blancs (beloglazkas) panachés, contrastés, moyens à grands, nets, composés; limite diffuse, ondulée.
Ck2	160-180 cm	mêmes caractéristiques que l'horizon précédent, mais avec une quantité moins grande d'yeux blancs; quelques concrétions calcaires creuses; limite graduelle, régulière.
Ck3	180-210 cm	argile très lourde (10YR 4,5/3 sec, 4/3 frais, 4,5/2 pétri frais); structure polyédrique subangulaire, grossière à très grossière, moyennement développée; très dur (sec); adhésif et très plastique (humide); faces de glissement; enduits noirâtres dans les crevasses; taches et concrétions ferromanganeuses assez distinctes, petites, nettes, arrondies, composées; très calcarifère avec yeux blancs et concrétions assez nombreuses, peu distinctes, moyennes, assez nettes, composées.

VERTISOL PELLIQUE

Bulgarie

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques (mm) %				% C	pH		CaCO ₃ %	Capacité d'échange T (mEq/100 g)	% V (100.S/T)
		sable 1-0,05	limon grossier 0,05-0,02	limon fin 0,02-0,002	argile < 0,002		H ₂ O	KCl			
Ap	0-25	4,8	9,9	32,5	52,7	1,4	7,9	7,1		58,0	92,8
Ah1	25-50	5,1	7,5	34,2	53,0	1,3	7,7	6,8		54,0	
Ah2	50-86	4,8	12,9	38,0	54,9	1,0	7,9	6,8		57,0	95,8
ACk	86-115	4,2	17,0	19,5	59,3	0,8	8,1	7,3	9,7	57,0	
Ck1	115-160	4,3	17,4	20,6	57,6		8,4	7,4	11,0	47,5	
Ck2	160-180	5,2	17,0	19,7	58,1		8,3	7,5	8,5	53,0	
Ck3	180-210	5,2	16,2	19,9	58,5	0,4	8,2	7,4	5,2	56,0	

PLANOSOL EUTRIQUE We**Sol cannelle pseudo-podzolique à pseudogley**

Bulgarie

RéférenceBoyadgiev, T.G. *Contribution à l'étude des sols de la Bulgarie*, p. 45-48. Gand, Université de Gand, 1967. (Thèse)**Localisation**

Badaschte, 9 km au sud de Stara Zagora, 200 m à l'ouest de la route Dimitrovgrad/Stara-Zagora

Altitude

150 m

Physiographie

vallée de la Thrace, vaste plateau de Stara Zagora

Drainage

pauvre

Matériau originel

argile fluvio-lacustre ou limnique du Pliocène

Végétation

chênaie

Climat

précipitations annuelles : 613 mm; température moyenne annuelle : 12,5°C

Description du profil

Ah	0-8 cm	limon (10YR 6,5/2 sec, 4/2 frais); les premiers centimètres présentent une structure feuilletée, grossière à très grossière, et les suivants une structure granulaire, moyenne et grossière, moyennement développée; peu dur (sec), adhésif et très peu plastique (humide); réseau racinaire dense; peu de taches de rouille (petites et très petites); concrétions peu distinctes mais à contour net; limite distincte, régulière.
E	8-26 cm	limon (tacheté de 10YR 7,5/2 à 7/2, taches plus foncées de 10YR 6/2 sec, 5/2 frais); le contraste entre les taches disparaît en profondeur, 10YR 4/2 (frais et pétri frais); structure granulaire, moyenne, très faiblement développée; presque massif par endroits; assez dur (sec); nombreux grains de sable et de limon délavés; taches de rouille, petites et nombreuses, parfois distinctes et nettement délimitées; pores moyens et petits, assez nombreux; limite abrupte, régulière, mais présentant de petites pénétrations (2 cm de long et 0,5 cm de large), avec prédominance de grains de sable et de limon délavés.
Bt1	26-52 cm	argile très lourde (couleur de fond 10YR 4/3 frais et pétri frais, avec des taches assez nombreuses, assez grandes et irrégulières de 10YR 4/4 et quelques-unes de 7,5YR 4/4 à 5/6); structure prismatique, moyenne et grossière, très faiblement développée, composée de polyèdres angulaires moyens et grossiers, moyennement développés; dur (sec), très adhésif et plastique (humide); cutans argileux minces et discontinus; quelques fentes de dessiccation jusqu'à 5 cm de largeur et 1 m de profondeur; les cutans semblent se concentrer sur ces fentes; taches de rouille petites et moyennes, devenant plus contrastées avec la profondeur (jusqu'à 5YR 5/6); limite diffuse, régulière.
Bt2	52-100 cm	argile très lourde (10YR 4,5/3 sec, 4/3 frais et pétri frais); structure prismatique grossière, moyennement développée, se délitant en polyèdres angulaires très grossiers; très dur (sec), adhésif et très plastique (humide); réseau racinaire faible; très peu poreux; faces de glissement et quelques fentes de retrait; taches et concrétions ferromanganeuses, assez distinctes, petites, à forme arrondie ou composée; les taches de rouille disparaissent graduellement en profondeur; cutans peu nets et discontinus; limite graduelle, régulière.
BC	100-130 cm	argile lourde (10YR 5/3 sec, 4/3 frais); presque massif par endroits; dur (sec), adhésif et plastique (humide); peu de racines; concrétions et taches ferromanganeuses, très rares, distinctes, petites, assez nettes et à forme arrondie; très calcarifère, avec concrétions calcaires, essentiellement friables et quelques petits noyaux assez durs; quelques faces de glissement (slickensides) inclinées de 10%; limite diffuse, régulière.
C1	130-160 cm	argile limoneuse (10YR 5,5/2,5 sec, 4,5/3 frais, 4,5/2,5 pétri frais); massif par endroits; peu dur à dur (sec), adhésif et plastique (humide); très calcarifère, avec concrétions et yeux blancs (panaché), contrastés, grands, assez nets et composés; limite diffuse, régulière.
C2	160-200 cm	argile limoneuse (10YR 6,5/2 sec, 4,5/2 frais); massif par endroits, peu dur (sec), adhésif et très plastique (humide); peu de racines, trous de lombrics et krotovines remplis de coprolithes avec masses de l'horizon supérieur, assez poreux; très calcarifère avec beaucoup de concrétions calcaires.

PLANOSOL EUTRIQUE

Bulgarie

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques (mm) %				Fe ₂ O ₃ %		% C	pH		CaCO ₃ %	Capacité d'échange T (mEq/100 g)	% V (100.S/T)
		sable 1-0,05	limon grossier 0,05-0,02	limon fin 0,02-0,002	argile < 0,002	libre	total		H ₂ O	KCl			
Ah	0-8	21,0	21,2	37,9	19,9	0,134	0,621	2,2	6,9	6,2		15,6	73
E	8-26	24,8	15,9	34,4	24,9	0,177	0,889	0,7	4,6	3,9		16,6	35
Bt1	26-52	9,0	10,2	17,4	63,3	0,250	1,296	0,4	4,8	3,9		47,0	51
Bt2	52-100	10,5	9,9	29,1	50,4			0,5	6,2	5,2		41,0	90
BC	100-130	11,0	16,9	22,9	49,1			0,3	8,3	7,6	13,2	38,2	100
C1	130-160	12,2	17,9	27,4	42,4			0,3	8,3	7,7	26,5	32,5	100
C2	160-200	16,6	18,6	34,7	30,0			0,3	8,2	7,8	21,7	28,7	100

XÉROSOL CALCIQUE Xk

Steppe Marl Soil **Turquie**
(Calciorthid)

Référence de Meester, T. *Highly calcareous lacustrine soils in the Great Konya Basin, Turkey. Profile C 3.1*, p. 28. Wageningen, Pudoc, 1971

Localisation Hotamis, environ 50 km à l'est de Konya

Altitude 1 000 m environ

Physiographie plaine secondaire du grand bassin de Konya

Drainage pauvre

Matériau originel dépôt lacustre très calcaire

Végétation steppe semi-aride

Climat précipitations annuelles : 335 mm; température moyenne annuelle : 11°C
 (janvier : — 1°C; juillet : 23°C)

Description du profil

Ah1	0-8 cm	limon; brun olive (2,5Y 4/4); structure feuilletée grossière, se délitant en grumeaux fins, très fortement développés; collant, plastique, tendre; limite distincte régulière.
Ah2	8-45 cm	limon; brun foncé (10YR 4/3); structure très forte, grumeleuse fine et moyenne; collant, plastique, tendre; limite distincte, régulière.
Bwk1	45-67 cm	argile; gris-brun clair (2,5Y 6/2); structure moyenne, polyédrique subangulaire grossière; non poreux; collant, plastique, tendre; limite distincte, régulière.
Bwk2	67-100 cm	argile; olive pâle (5Y 6/3); structure polyédrique angulaire et subangulaire moyenne et grossière; non poreux; collant, plastique, tendre; quelques kroto-vines; nombreuses taches distinctes jaune olive (5Y 6/8); nombreux fragments de coquilles.

XÉROSOL CALCIQUE

Turquie

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques (mm) %			CaCO ₃ %	% C	pH		Capacité d'échange T (mEq/100 g)
		sable 2-0,05	limon 0,05-0,002	argile < 0,002			H ₂ O	CaCl ₂	
Ah1	0-8	24,5	45,8	31,7	36,6	1,6	7,8	7,5	20
Ah2	8-45	19,8	41,1	38,2	35,5	1,1	7,7	7,0	19
Bwk1	45-67	7,5	50,5	41,9	57,5	0,0	7,1	7,5	16
Bwk2	67-100	6,9	44,3	48,5	51,7	0,0	7,5	7,6	15

SOLONCHAK ORTHIQUE Zo**Suelo aluvial salino** Espagne**Référence** Gragera, P., Guerra, A. *et al. Conferencia sobre Suelos Mediterráneos. Guía de la excursión española*, p. 133-138. Profil II. Madrid, Sociedad Española de Ciencia del Suelo, 1966**Localisation** marais du Guadalquivir**Altitude** 3 m**Physiographie** plaine alluviale**Drainage** mauvais ¹**Matériau originel** alluvions récentes**Végétation** terre arable**Climat** précipitations annuelles : 500 mm; température moyenne annuelle : 19,5°C**Description du profil**

Ap	0-10 cm	limon, un peu humifère; gris (10YR 5/1); structure grumeleuse; racines denses.
Ah	10-30 cm	argile limoneuse; gris clair (10YR 6/1); structure massive à particulaire, début de formation de polyèdres par fissuration irrégulière; cohérent; limite graduelle.
B	30-60 cm	argile; gris-brun (10YR 6/2); prismes à fissures verticales, pas de cutans; limite graduelle.
BC	60 + cm	argile; gris-brun rougeâtre (7,5YR 5/2); structure à tendance cubique; transition graduelle vers les alluvions fines, massives.

¹ Sol drainé artificiellement; la nappe a été abaissée de 60-70 cm.

SOLONCHAK ORTHIQUE

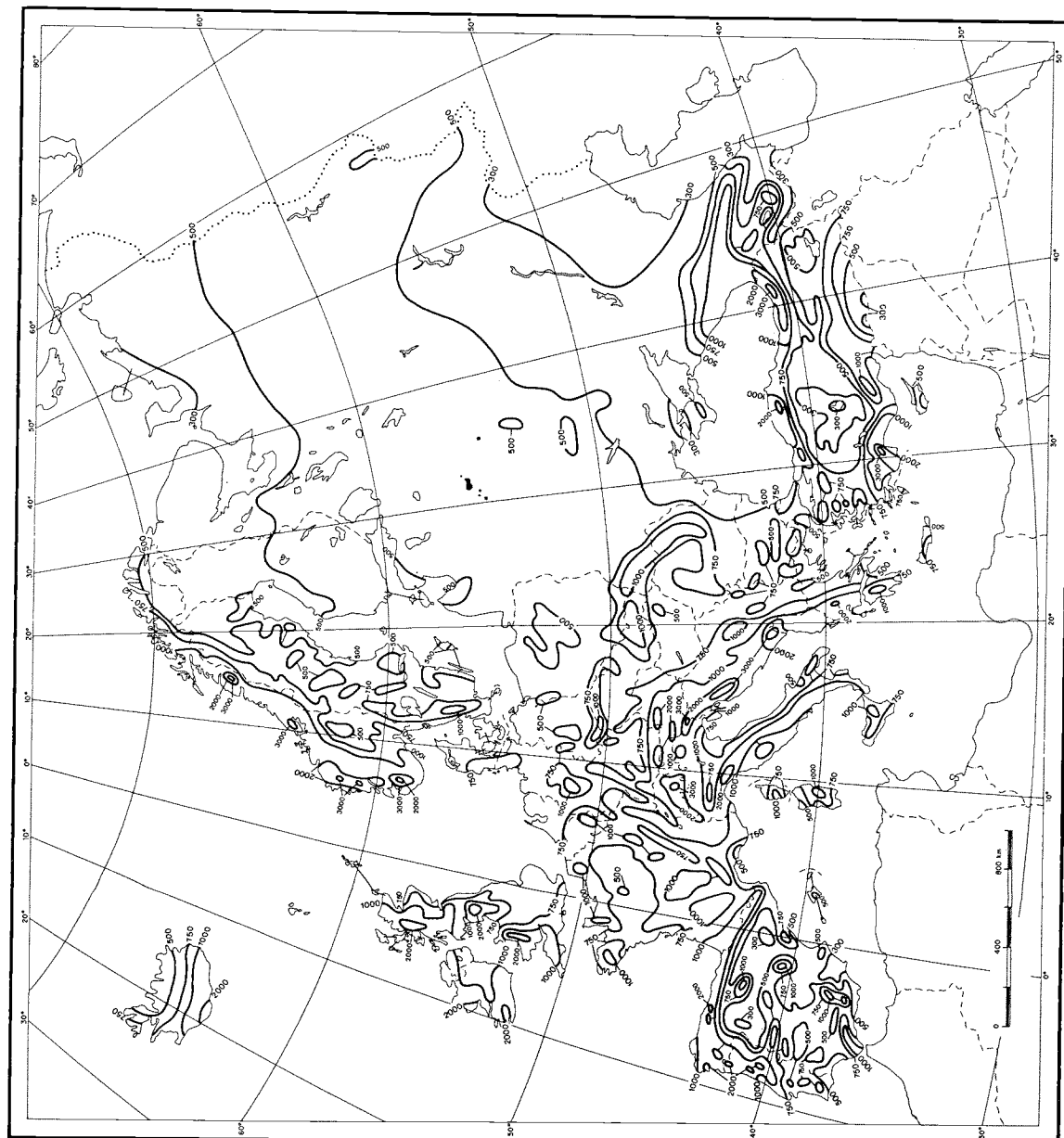
Espagne

Horizon	Profondeur cm	Fractions granulométriques %				% C	CaCO ₃ %	Densité apparente
		sable grossier	sable fin	limon	argile			
Ap	0-10	0,3	36,9	38,0	24,7	0,8	16,4	1,42
Ah	10-30	0,1	23,1	37,0	39,7	0,5	12,3	1,46
B	30-60	0,1	13,4	34,7	51,7	0,3	14,7	1,17
BC	60 +	0,1	17,4	35,7	46,7	0,3	21,3	1,25

Horizon	pH		Chlorures solubles %	Cations échangeables mEq/100 g		Salinité		Conduct. mmhos/cm
	H ₂ O	KCl		Ca + Mg	Na	ESP	SAR	
Ap	8,3	7,0	0,008	5,0	6,4	4,0	4,0	0,9
Ah	8,6	7,2	0,055	3,5	21,2	18,0	16,0	2,4
B	8,4	7,3	0,275	19,5	67,5	22,6	21,6	8,6
BC	7,9	7,0	0,675	75,0	124,1	22,0	20,2	19,7

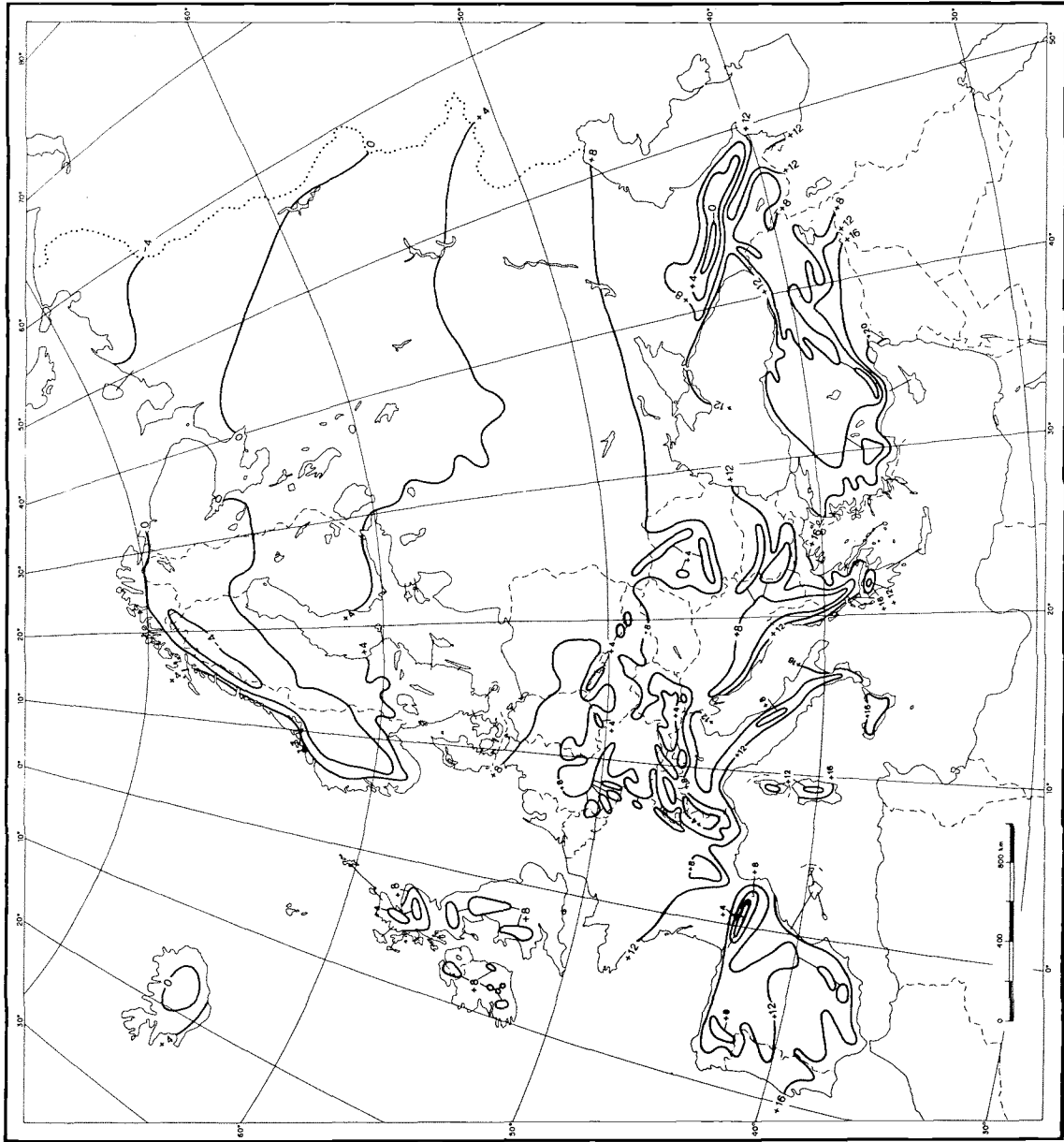
1. CLIMATS

I. PRÉCIPITATIONS ANNUELLES



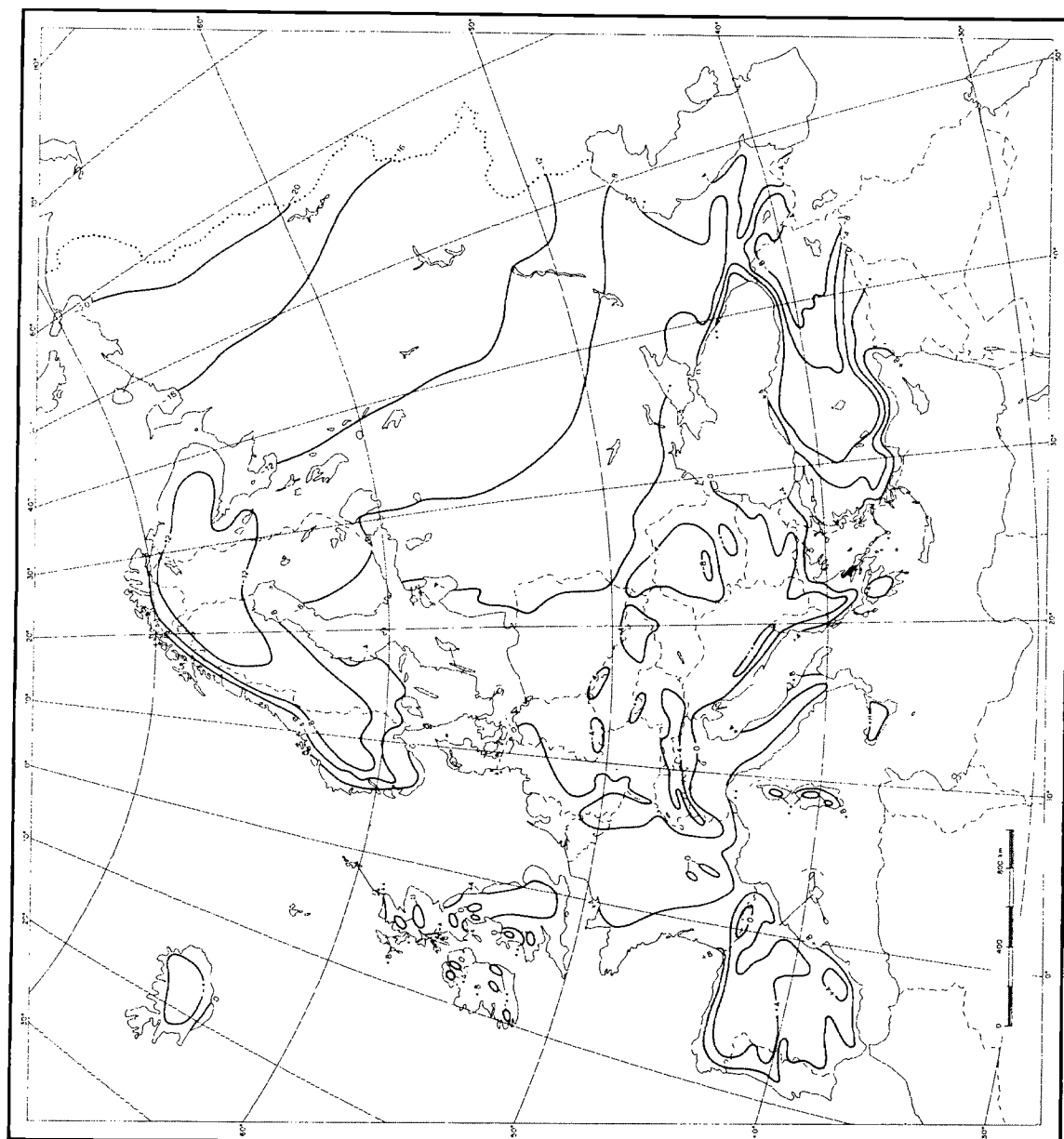
2. CLIMATS

2. ISOTHERMES ANNUELLES



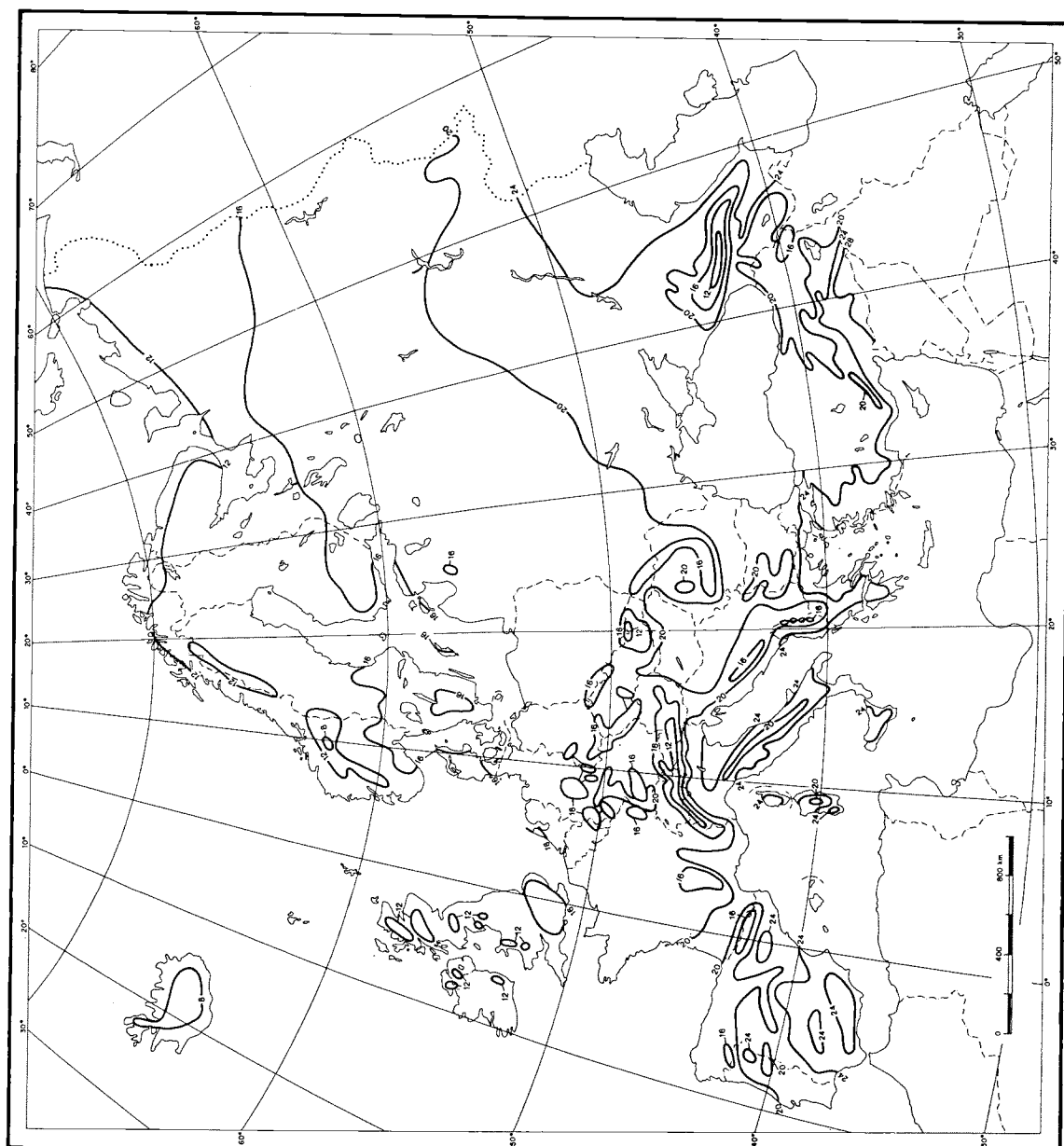
3. CLIMATS

3. ISOTHERMES DE JANVIER

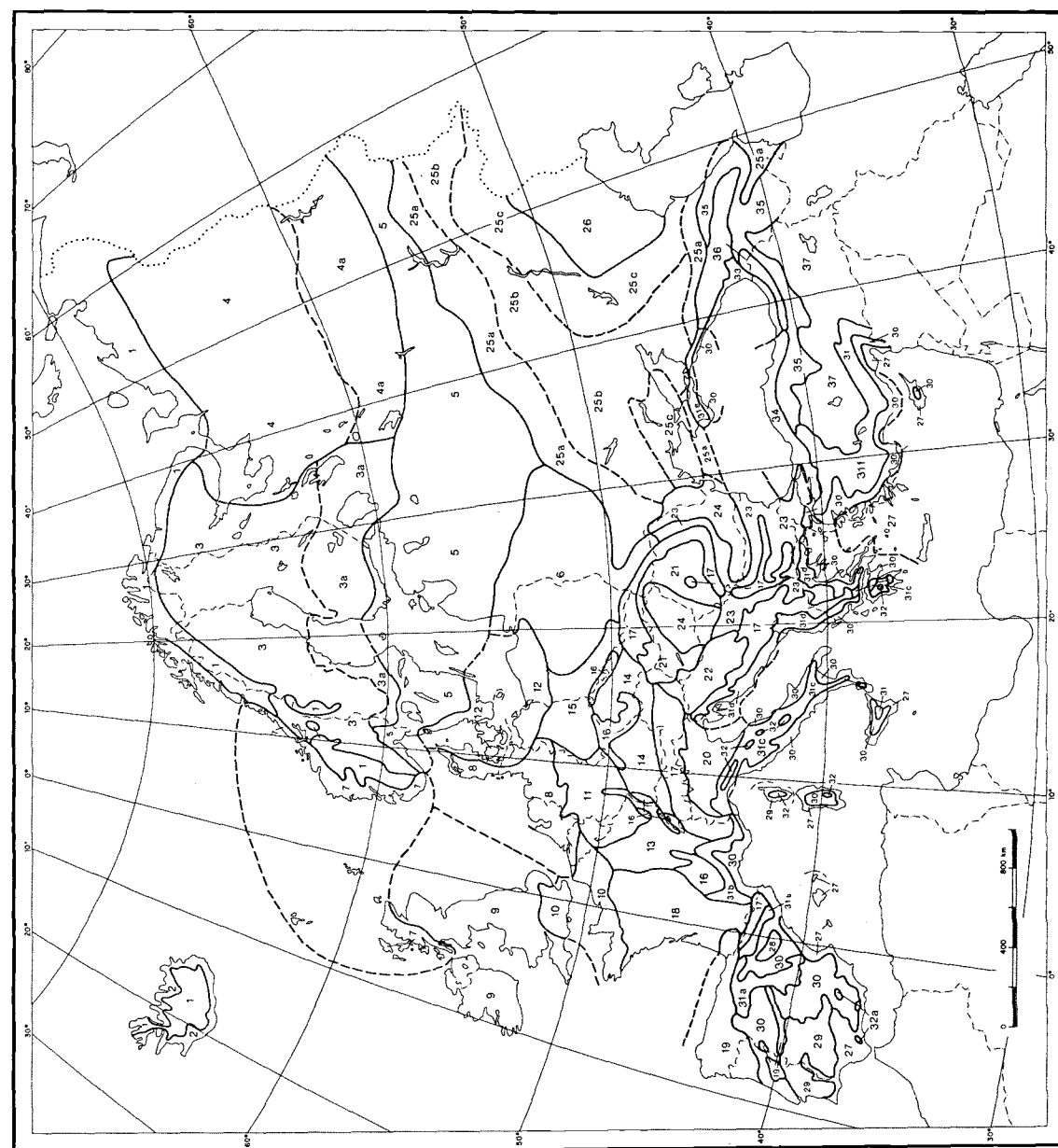


4. CLIMATS

4. ISOTHERMES DE JUILLET



5. VÉGÉTATION



CENTURE ARCTIQUE ET SUBARCTIQUE

1. Toundras arctiques
2. Formations subarctiques de bouleau

CENTURE BORÉALE ET SUBBORÉALE DE CONIFÈRES

3. Forêt boréale finno-scandinave
- 3a. zone méridionale
4. Forêt boréale russe
- 4a. zone méridionale
5. Forêt boréale mixte de conifères et feuillus
6. Chênaies et pinèdes subboréales
7. Chênaie boréo-atlantique à pin sylvestre

CENTURE DES FORÊTS TEMPÉRÉES MÉSOTHERMES

8. Chênaie boréo-atlantique à bouleau
9. Chênaie boréo-atlantique à houx
10. Hêtraies atlantiques
11. Hêtraies subatlantiques
12. Hêtraies baltiques
13. Chênaie-charmaie subatlantique
14. Chênaie-charmaie centro-européenne
15. Chênaie-charmaie baltique
16. Hêtraie-sapinière montagnarde
17. Complexe des forêts alpines

CENTURE DES FORÊTS TEMPÉRÉES THERMOPHILES

18. Chênaies franco-atlantiques
19. Chênaies ibéro-atlantiques
20. Chênaies insubriques
21. Chênaie pannonicienne
22. Chênaie illyrique
23. Chênaie balkanique

CENTURE DES STEPES TEMPÉRÉES

24. Steppes danubiennes
25. Steppes russes
- 25a. Sylvosteppe
- 25b. Steppe herbueuse
- 25c. Steppe sodique
26. Steppes caspiennes

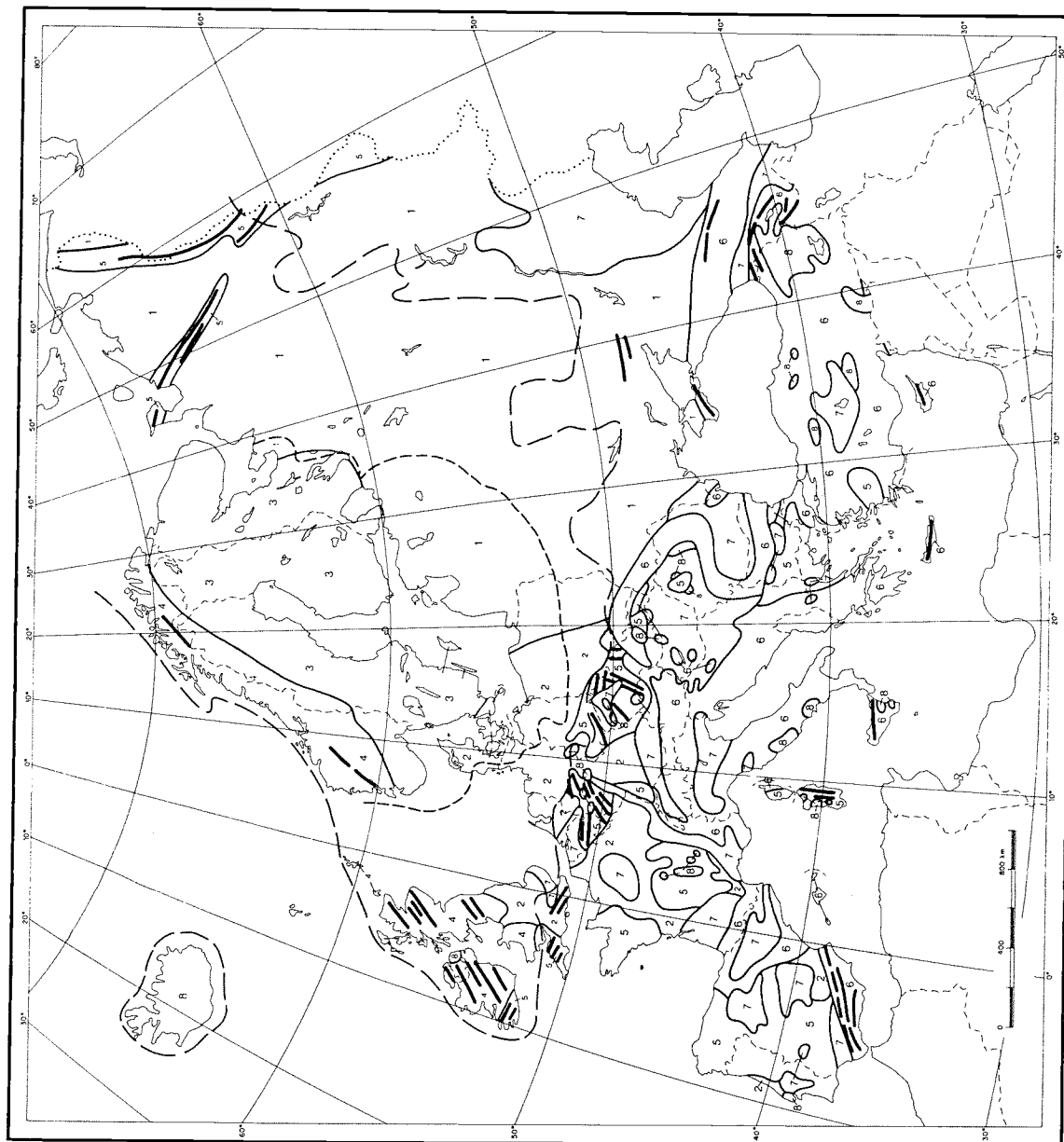
CENTURE MÉDITERRANÉENNE

27. Etage thermoméditerranéen
28. Etage xéroméditerranéen
29. Etage mésoméditerranéen du chêne-liège
30. Etage mésoméditerranéen du chêne vert
31. Etage supraméditerranéen
- 31a-f. (voir texte)
32. Etage oroméditerranéen

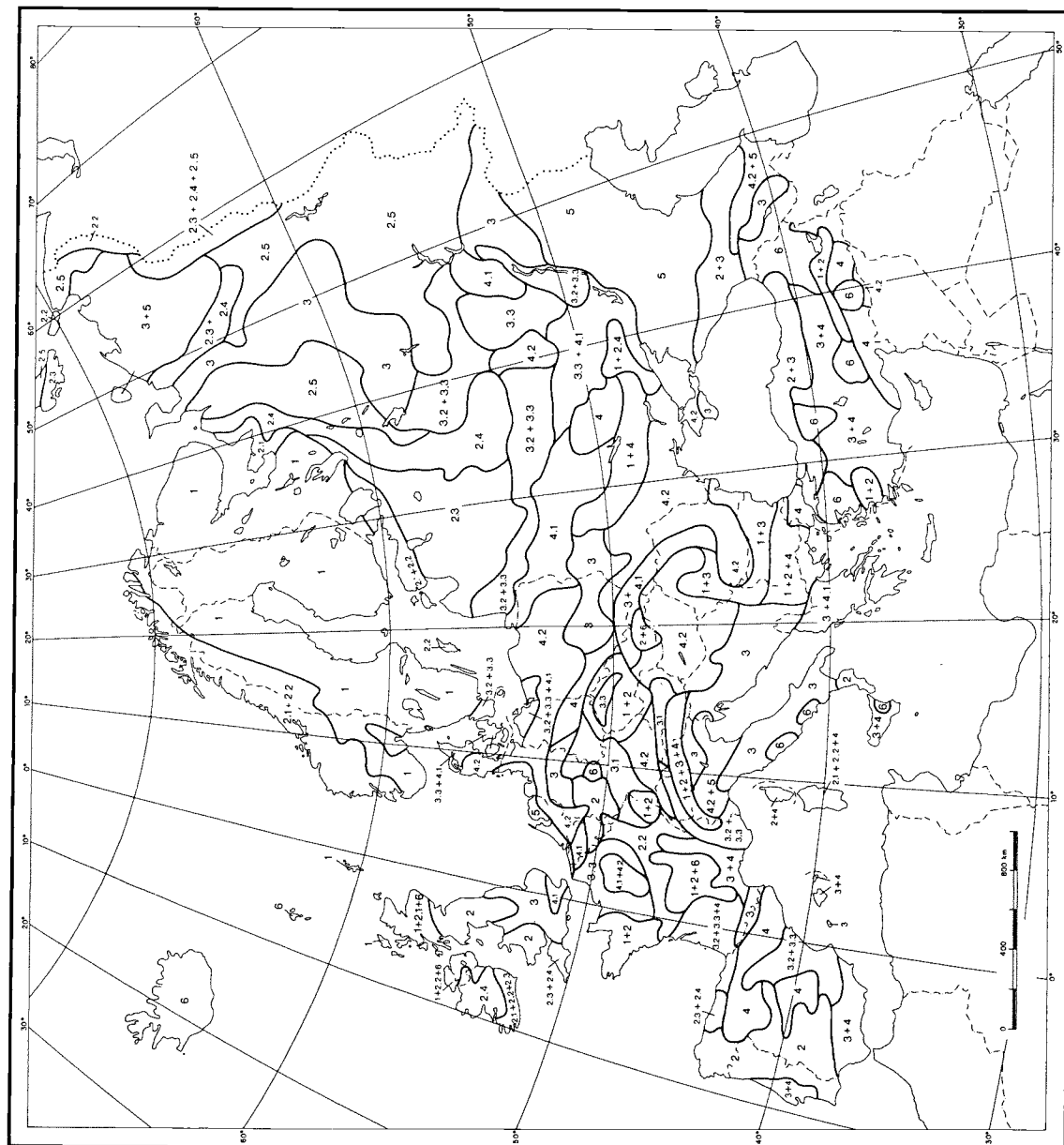
CENTURE PONTIQUE

33. Forêt colchique
34. Forêt pontique
35. Chênaies substeppiques
36. Forêts orocaucasiennes
37. Steppes anatoliennes

6. PHYSIOGRAPHIE



7. GÉOLOGIE



1. PRÉCAMBRIEN

Roches métamorphiques (gneiss, micaschiste, amphibolite, phyllade, quartzite); roches plutoniques (granite); roches sédimentaires (conglomérat, grès, calcaire, schiste).

2. PALÉOZOÏQUE (non spécifié)

2.1 Cambrien

Roches néritiques et littorales (conglomérat, arkose, grès grossier, calcaire dolomitique); roches sédimentaires et métamorphiques (grès fin, schiste, phyllade, ardoise, calcaire, calcschiste, arkose, conglomérat, quartzite, gneiss); roche plutonique (granite).

2.2 Silurien et Ordovicien

Roches néritiques (calcaire, grès grossier); roches sédimentaires et métamorphiques (schiste, grès, calcaire, ardoise); roches plutoniques (granite, gabbro); roches volcaniques (basalte, tuf).

2.3 Dévonien

Roches sédimentaires et métamorphiques (conglomérat, grès, schiste, arkose, grauwacke, psammite, calcaire, ardoise, quartzite, marbre); roches volcaniques.

2.4 Carbonifère

Roches sédimentaires et métamorphiques (calcaire, grès, arkose, schiste, conglomérat, charbon); flysch; roches plutoniques (granite); roches volcaniques.

2.5 Permien

Roches sédimentaires marines (calcaire, dolomie); roches sédimentaires continentales et néritiques (grès, schiste gréseux, argile, marne, conglomérat, calcaire dolomitique); flysch.

3. MÉSOZOÏQUE (non spécifié)

3.1 Trias

Roches sédimentaires continentales (argile, schiste, grès); roches sédimentaires marines (calcaire, marne, grès, dolomie, schiste); roches métamorphiques (quartzite, marbre, ardoise, phyllite, gneiss).

3.2 Jurassique

Roches sédimentaires (calcaire, marne, argile, sable, dolomie, grès); roches métamorphiques (marbre, schiste lustré).

3.3 Crétacé

Roches sédimentaires (craie, marne, calcaire, sable, argile, marne, calcschiste); flysch; roches volcaniques.

4. TERTIAIRE (non spécifié)

4.1 Paléogène

Roches sédimentaires marines, saumâtres et lacustres (sable, grès, argile, travertin, calcaire, marne); roches sédimentaires continentales (grès, calcaire, marne, conglomérat); flysch; roches volcaniques.

4.2 Néogène

Roches sédimentaires marines (conglomérat, grès, calcaire, marne); roches sédimentaires continentales et lacustres (sable, argile, gravier, conglomérat); flysch; roches volcaniques.

5. QUATERNAIRE (non spécifié)

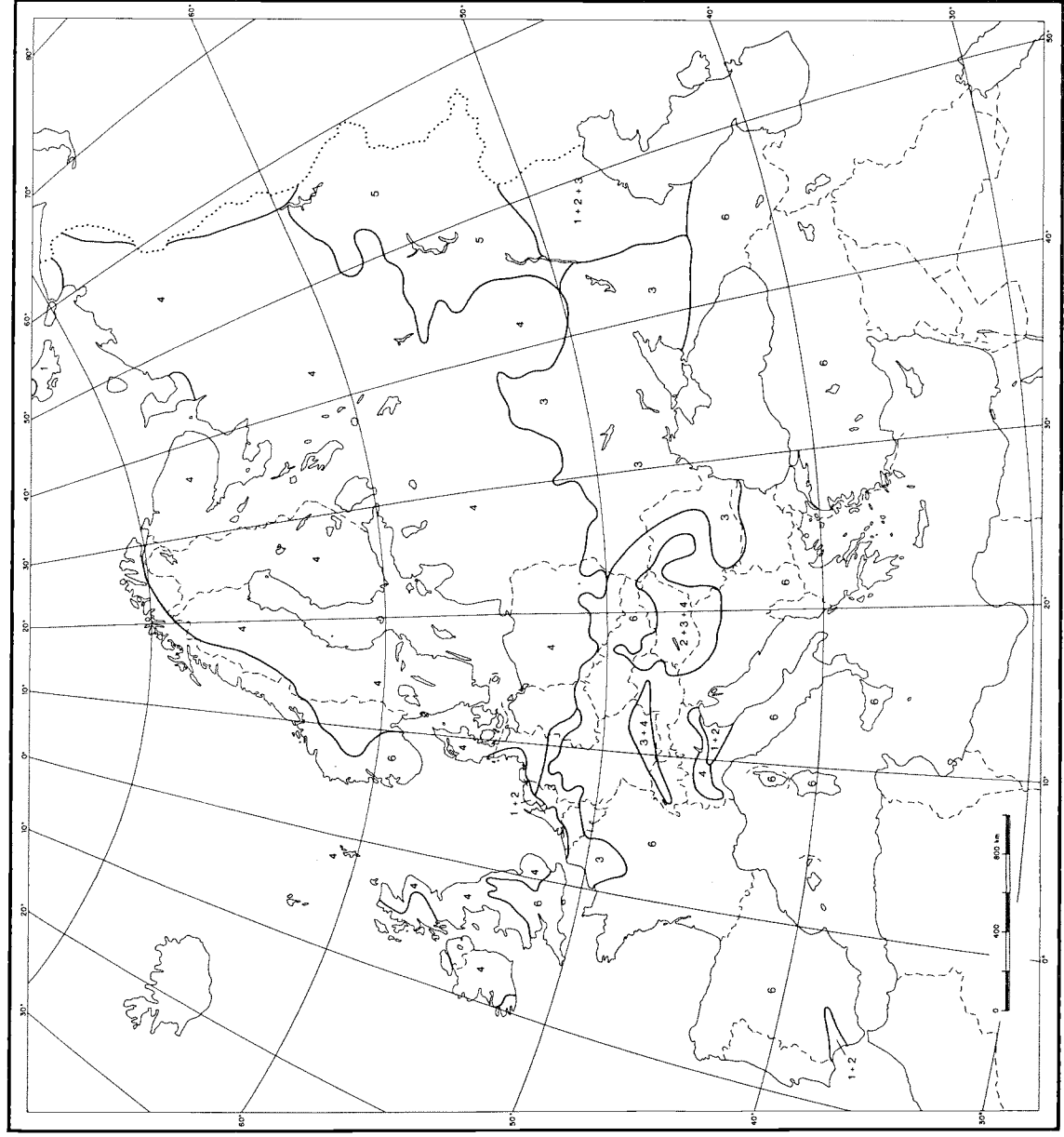
Roches sédimentaires marines (argile); roches sédimentaires continentales; roches volcaniques.

6. ROCHES VOLCANIQUES (non spécifié)

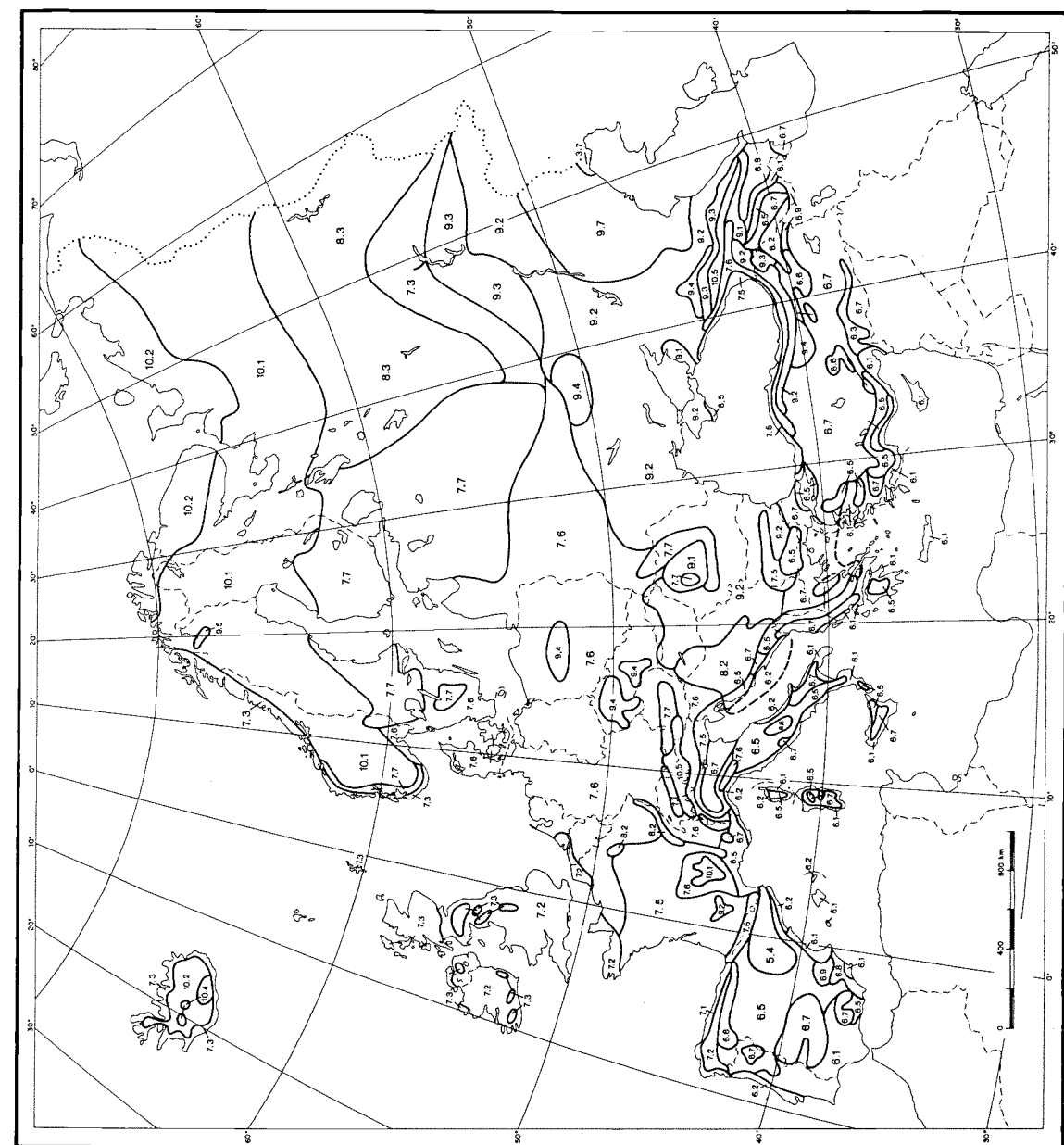
8. LITHOLOGIE

8. SÉDIMENTS QUATÉRNAIRES

1. Alluvions marines
2. Alluvions fluviales
3. Sédiments éoliens (loess, sable)
4. Sédiments glaciaires et fluvioglaciaires
5. Sédiments quaternaires (non spécifiés)
6. Localement, sédiments quaternaires minces, d'origines diverses

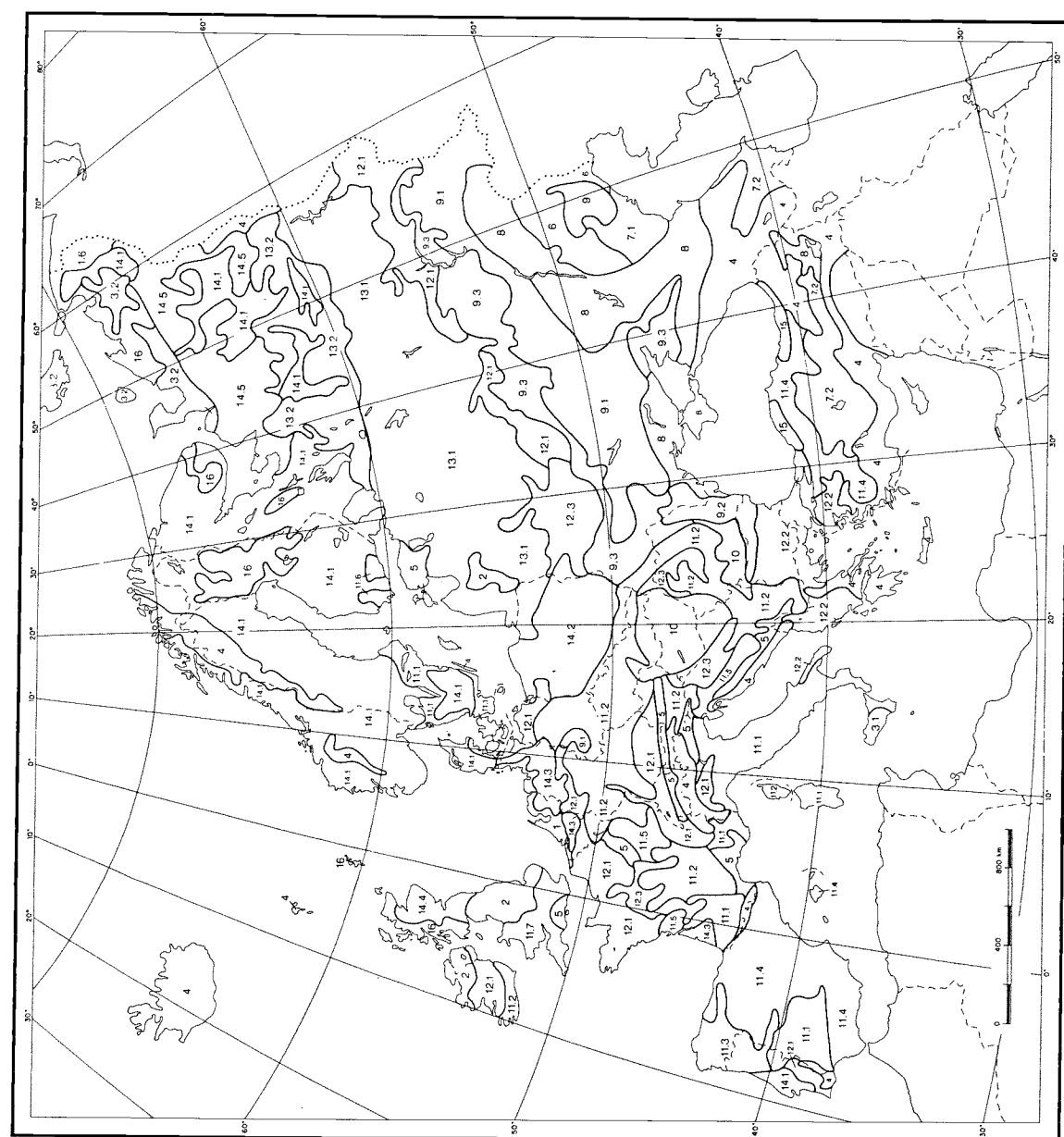


9. CLIMATS



- MÉDITERRANÉEN
- 6.1 Méditerranéen subtropical
 - 6.2 Méditerranéen maritime
 - 6.5 Méditerranéen tempéré
 - 6.6 Méditerranéen frais
 - 6.7 Méditerranéen continental
 - 6.8 Méditerranéen subtropical semi-aride
 - 6.9 Méditerranéen continental semi-aride
- MARITIME
- 7.1 Maritime chaud
 - 7.2 Maritime frais
 - 7.3 Maritime froid
 - 7.5 Tempéré chaud
 - 7.6 Tempéré frais
 - 7.7 Tempéré froid
- CONTINENTAL
- 8.2 Continental semi-chaud
 - 8.3 Continental froid
- STEPPIQUE
- 9.1 Steppique chaud
 - 9.2 Steppique semi-chaud
 - 9.3 Steppique froid
 - 9.4 Steppique tempéré
 - 9.7 Continental semi-aride
- POLAIRE
- 10.1 Taïga
 - 10.2 Toundra
 - 10.4 Glaciers
 - 10.5 Alpin

10. SOLS



1. Fluvisols
2. Gleysols
3. Régosols
 - 3.1 Régosols eutriques et calcaires
 - 3.2 Régosols géliques
4. Lithosols
5. Rendzines
6. Solonetz
7. Xérosols
 - 7.1 Xérosols hapliques et luviques
 - 7.2 Xérosols calciques
8. Kastanozems
9. Chernozems
 - 9.1 Chernozems hapliques
 - 9.2 Chernozems calciques
 - 9.3 Chernozems luviques
10. Phaeozems
11. Cambisols
 - 11.1 Cambisols eutriques
 - 11.2 Cambisols dystriques
 - 11.3 Cambisols humiques
 - 11.4 Cambisols calciques
 - 11.5 Cambisols chromiques
 - 11.6 Cambisols vertiques
 - 11.7 Complexe à cambisols
12. Luvisols
 - 12.1 Luvisols orthiques
 - 12.2 Luvisols chromiques
 - 12.3 Luvisols gleyiques
13. Podzolusols
 - 13.1 Podzolusols eutriques
 - 13.2 Podzolusols dystriques
14. Podzols
 - 14.1 Podzols orthiques
 - 14.2 Podzols leptiques
 - 14.3 Podzols humiques
 - 14.4 Podzols placiques
 - 14.5 Podzols gleyiques
15. Acrisols
16. Histosols
17. Complexe à dunes ou sables mobiles

ISBN 92-3-201361-4

