

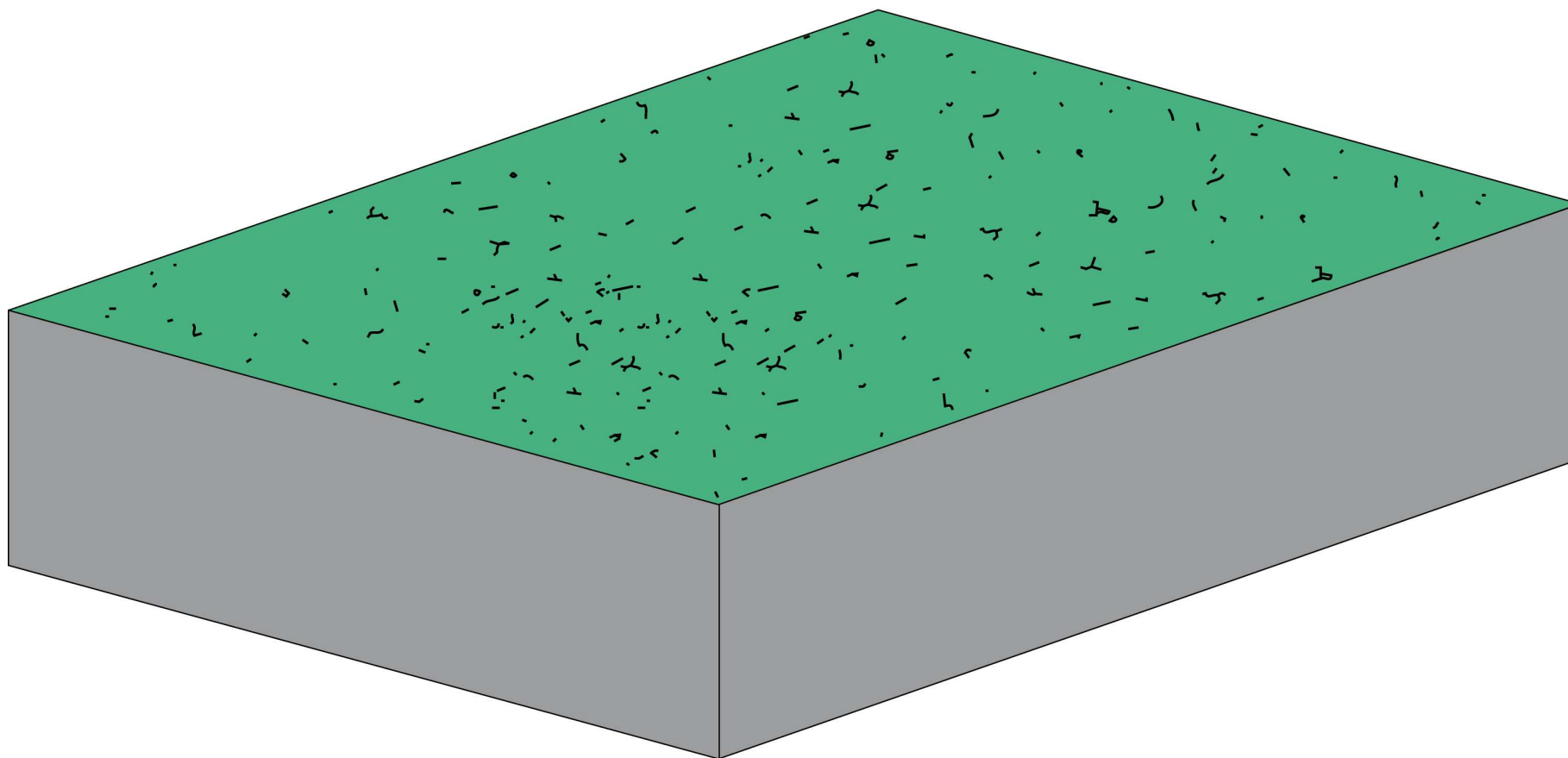
DANS notre LANGAGE COURANT
les mots "SOL" ou "SOLS" sont chargés d'AMBIGUITÉ

TERRAINS ?	"sites et sols pollués" - "les ondulations du sol"
TERROIRS ?	"l'attachement au sol natal", le "droit du sol"
TERRITOIRE ?	"plan d'occupation des sols" - "le droit du sol"
TERRE ARABLE ?	couche superficielle labourée
SURFACE de la terre ?	"les feuilles mortes jonchent le sol" ; "l'avion s'est écrasé au sol"
PLANCHER ?	"revêtements de sols" - "un sol carrelé" - "un tapis de sol"
FORMATIONS NATURELLES étudiées par la PÉDOLOGIE ?	<i>Aujourd'hui, il s'agira bien de cela !</i>

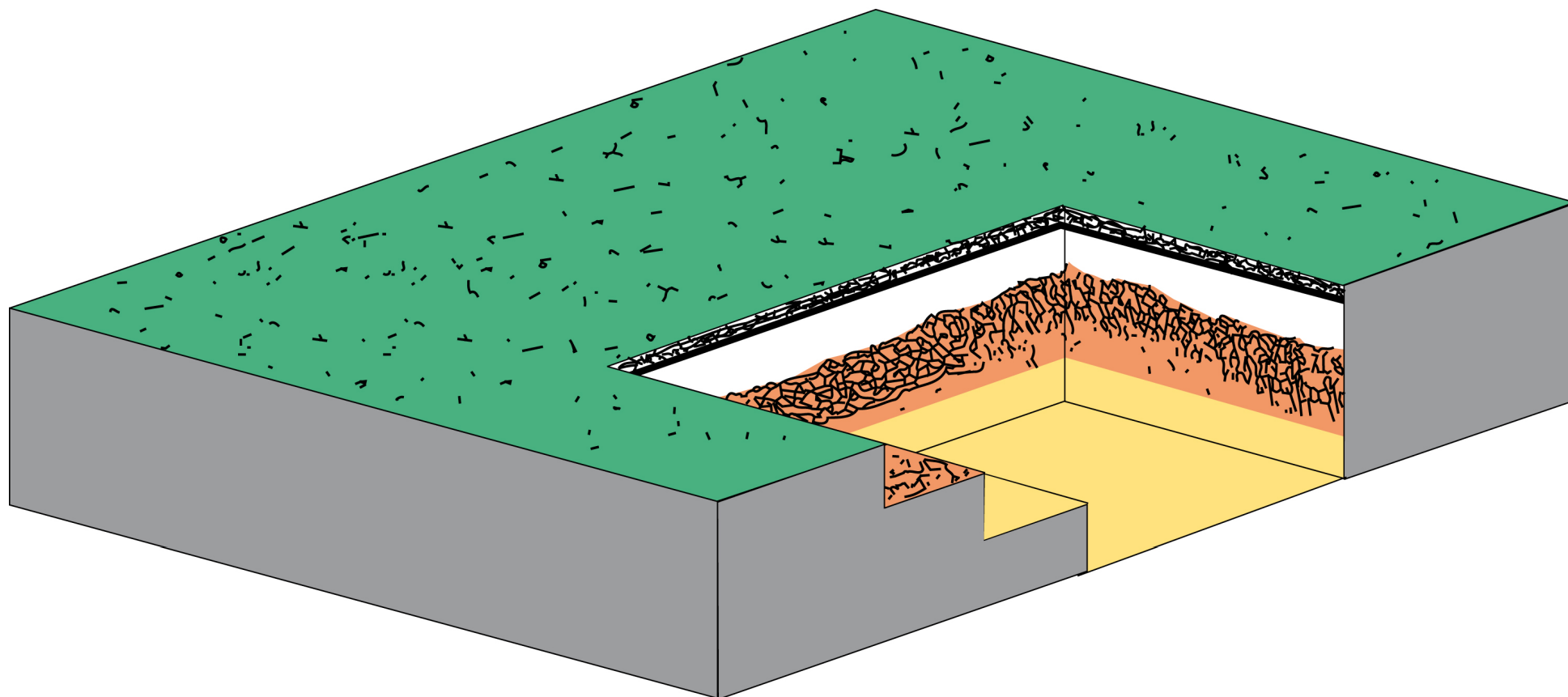
En outre, le mot « SOL » n'a pas d'adjectif en français !

D'où l'emploi par les Scientifiques du terme de COUVERTURES PÉDOLOGIQUES
CELLES-CI sont effectivement SITUÉES à la SURFACE de la CROÛTE TERRESTRE

Le SOL : OBJET MÉCONNU car INVISIBLE !



POUR L'OBSERVER, IL FAUT CREUSER !



Les COUVERTURES PÉDOLOGIQUES sont

- des formations **NATURELLES**,
 - leur existence initiale ne dépend pas de l'Homme
 - même si l'emprise de l'homme ne cesse de s'accroître (chaulage, drainage, mono-culture de maïs), les lois de la nature continuent de s'y appliquer (gravitation et autres lois physiques, réactions chimiques et biochimiques)
- des formations **CONTINUES** (en plaine), **TRIDIMENSIONNELLES**, qui **VARIANT**
 - verticalement (couches différentes = "**horizons**")
 - latéralement (petites régions naturelles - hectomètre)
- résultant de la **TRANSFORMATION de ROCHES**,
- puis de leur **ÉVOLUTION** autonome sous l'**ACTION de FACTEURS** climatiques et biologiques :
 - gel, chaleur, eaux chargées de CO₂, activité des micro-organismes, des racines, de la décomposition des parties aériennes des plantes,...
 - sur une certaine durée (10.000 à 2 millions d'années en France)...

**INTERFACE entre l' ATMOSPHERE, la BIOSPHERE et la LITHOSPHERE,
les COUVERTURES PÉDOLOGIQUES**

**constituent à la fois le MILIEU de CROISSANCE des PLANTES,
le MILIEU de VIE de très nombreux petits organismes vivants,
et le MILIEU d'ACTIVITÉ des HOMMES depuis toujours.**

**Plus exactement, les hommes vivent et s'activent A LEUR SURFACE,
mais ils les creusent aussi et EXPLOITENT leur POTENTIALITÉS.**

Les SOLS sont donc des VOLUMES très MINCES

(sous nos climats ils n'excèdent pas deux mètres, souvent réduits à 25 centimètres)

**même s'ils ont une EXTENSION LATÉRALE IMMENSE (centaines de
kilomètres)**

Les "SOLS" DIFFÉRENT des ROCHES par 4 CARACTÈRES

- Une organisation spécifique = une **STRUCTURE** pédologique

Acquisition d'une organisation en AGRÉGATS

et/ou

- Des transformations chimiques de certains minéraux = **ALTÉRATIONS**

Exemples, *Disparition rapide des micas noirs des granites,*

Dissolution de la calcite dans les sédiments calcaires, etc.

et/ou

- L'apparition de nouvelles espèces minérales = **NÉOGENÈSES**

Exemples : *Formation de silicates en feuillets ("argiles"), ou*

Apparition d'oxydes de fer, non présents initialement dans la roche

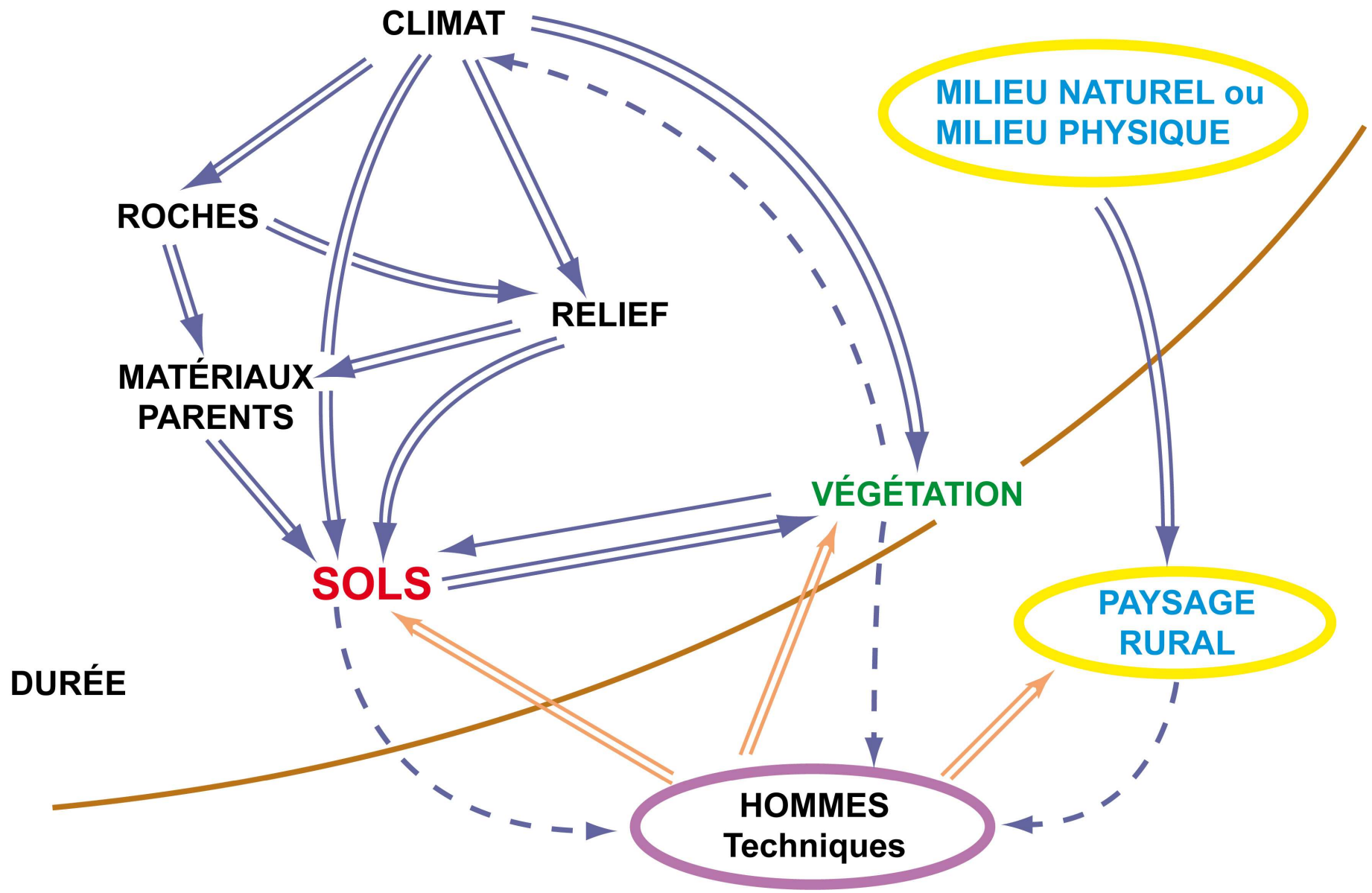
et/ou

- La présence d'**ORGANISMES VIVANTS** grâce à l'abondance relative d'**OXYGÈNE** gazeux

bactéries - champignons - micro-arthropodes - vers de terre,

racines des plantes supérieures, etc.

Ce milieu dont nous parlons est donc un **ÉCOSYSTÈME** terrestre.



DÉFINITION de la PÉDOLOGIE :

La PÉDOLOGIE, c'est l'étude des STRUCTURES, des PROPRIÉTÉS et des FONCTIONNEMENTS des couvertures pédologiques et de leur VARIATIONS spatiales et temporelles.

On distinguera bien DEUX domaines :

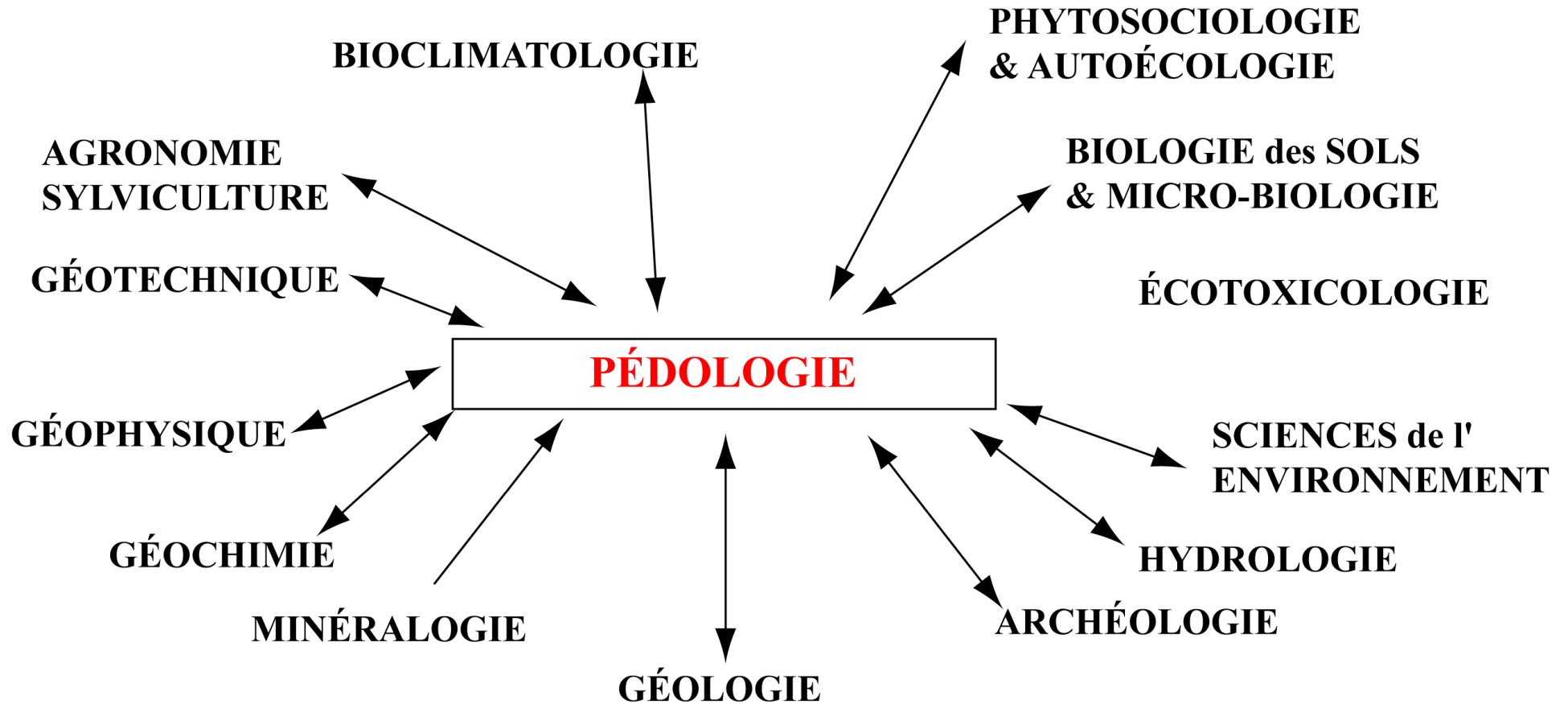
1 - le RECUEIL des informations (injustement appelées "données") par des OBSERVATIONS, des DOSAGES et des MESURES (constituants, organisations, fonctionnements).

2 - le traitement et l'INTERPRÉTATION de ces informations :

- **en ce qui concerne les mécanismes élémentaires et l'évolution à long terme (pédogenèse) ;**
- **les propriétés agronomiques, sylvicoles, géotechniques, environnementales (pédologie appliquée) ;**
- **l'organisation spatiale tridimensionnelle (cartographie des sols - analyse structurale) ;**
- **les typologies et les classifications.**

UNE SCIENCE TRÈS MÉCONNUE

La PÉDOLOGIE "SCIENCE CARREFOUR"



Les 9 FONCTIONS que nous ASSIGNONS AUX SOLS

Aujourd'hui les **SOCIÉTÉS HUMAINES** assignent aux "couvertures pédologiques" des **FONCTIONS multiples**, souvent **CONTRADICTOIRES**, dont les importances relatives dépendent des habitudes culturelles et du niveau de développement de ladite **SOCIÉTÉ**.

Schématiquement, on peut en compter neuf

1 - Fonction de PRODUCTION AGRICOLE

- **ALIMENTAIRE** (céréales, fruits, légumes, huiles, cacao, élevage d'animaux pour les produits laitiers ou pour la viande).
- ou **INDUSTRIELLE** (lin, coton, agro-carburants, amidon, etc.)

2 - Fonction de PRODUCTION FORESTIERE :

chez nous **BOIS d'OEUVRE** (meubles), emballages, pâte à papier, panneaux de particules et **BIOMASSE** (chauffage)

3 - Support de la VÉGÉTATION à des fins non directement PRODUCTIVES
lieu de vie des animaux sauvages et du gibier ; production d'oxygène (air sain) ; lieux de loisirs ; paysages agréables ; "vivre au pays", tourisme...

4 - ÉQUILIBRE DES ÉCOSYSTÈMES TERRESTRES (locaux et planétaires)

Rôle direct et indirect par l'intermédiaire de la **végétation** :

- protection contre l'érosion,
- stockage et déstockage du carbone. **UN TIERS** environ du **CARBONE** de la **PLANÈTE** est situé **DANS** les sols, surtout les sols forestiers (lutte contre l'effet de serre)
- lieu de vie de la flore et de la faune endogée
- réservoir immense et très mal connu de micro-organismes (bio-diversité).

5 - Fourniture de MATÉRIAUX UTILES

L'argile des potiers n'est pas du sol... mais la "TERRE de BRUYÈRE", la TOURBE, les minerais de NICKEL de Nouvelle-Calédonie ou la BAUXITE (minerai d'aluminium) sont bien des sols.

6 - FONCTION GÉOTECHNIQUE

- Supports des constructions légères (petites maisons, hangars, cabanes) ;
- des voies de communication terrestres (chemins, routes, voies ferrées, pistes d'aéroports) ;
- de tout ce qui est enterré : fondations, canalisations, câbles, citernes, cimetières.

7 - Les couvertures pédologiques jouent un RÔLE MAJEUR dans le CYCLE DE L'EAU

Quantitativement : dans leur état naturel, les sols (surtout les sols dits "humides") retiennent les eaux de pluies un peu comme une éponge, d'où un retard à l'écoulement après les pluies. A l'inverse, le drainage agricole de milliers d' ha ou le goudronnage des rues et des parkings sont en partie responsables des crues de plus en plus fréquentes.

Rôle également sur la QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES (nappes phréatiques), ou des EAUX SUPERFICIELLES (ruisseaux, rivières).

Dans les milieux naturels comme dans les zones cultivées, il y a une relation directe entre nature des sols et composition chimique des eaux.

8 – Conservation de la MÉMOIRE des ANCIENNES CIVILISATIONS (fouilles archéologiques)

9 - Dans les années 1980 les technocrates ont découvert "les SOLS" comme **LIEUX d'ÉPANDAGES de nos DÉCHETS**

Déchets agricoles, industriels, urbains,... : boues des stations d'épuration ; gadoues, vidanges domestiques, eaux de laiteries, de papeteries), etc. Selon l'idée que LE SOL a un GRAND POUVOIR ÉPURATEUR et que nos saletés vont pouvoir être "ÉLIMINÉES" !

Certes les sols (et les micro-organismes qui y vivent) ont une certaine capacité à épurer nos eaux usées. Mais ce "pouvoir épurateur" n'est pas illimité. Sous le prétexte que ces déchets contiennent souvent de bonnes quantité de matières organiques, d'azote ou de phosphore, on éparpille aussi dans notre environnement un certain nombre de produits plus ou moins dangereux soit par leur toxicité potentielle (éléments traces, xénobiotiques organiques) soit par leur excès (azote, phosphore) entraînant la pollution des nappes ou l'EUTROPHISATION des eaux douces.

La plupart du temps, les SOLS n'éliminent pas ces déchets mais les STOCKENT grâce à leur POUVOIR FIXATEUR. C'est le cas pour les "ELÉMENTS TRACES". Pourra-t-on en ACCUMULER dans les sols éternellement ?

Cette classification des fonctions des couvertures pédologiques est présentée pour nous aider à prendre conscience de leur rôle fondamental pour les sociétés humaines. Il est vital qu'elles puissent continuer dans l'avenir à bien remplir toutes ces fonctions !

Comment maintenir une production agricole intensive, afin de nourrir les habitants de la planète, sans dégrader irréversiblement notre environnement ?

Comment EXPLOITER cette RESSOURCE NATURELLE sans diminuer son POTENTIEL ? Comment la GÉRER "en bon père de famille" ?

**Tel est l'enjeu de l'AGRICULTURE DURABLE,
mais PAS SEULEMENT de l'AGRICULTURE !**

**Car TOUTES les ACTIVITÉS des SOCIÉTÉS peuvent avoir
un IMPACT sur NOS SOLS !**

Les MENACES

Dégradations physiques :

- le **TASSEMENT** = perte de porosité (→ moins d'oxygène)
- l' **ÉROSION** = destruction des sols, en commençant par leur partie supérieure, la plus fertile
- la **DESTRUCTION** par excavation, construction de bâtiments, routes, aéroports...

Dégradations chimiques :

- **SALINISATION** par des eaux d'irrigation plus ou moins salées ;
- appauvrissement chimique progressif, **ACIDIFICATION** ;
- **POLLUTIONS** par pesticides, "métaux lourds", micro-polluants organiques (PCB, HAP, dioxines).

Dégradations biologiques : conséquences souvent peu visibles (pas étudiées) des dégradations physiques et chimiques

- diminution des quantités de matières organiques ;
- appauvrissement de la faune et de la micro-flore (perte de biodiversité).

QUAND la DÉGRADATION est CONSTATÉE,

est-elle :

- remédiable en changeant seulement de pratiques ?

Ex. : tassement des horizons de surface, diminution des teneurs en MO

- remédiable à grands frais ?

Ex. : pollutions, tassements des horizons profonds

- ou irréparable / irréversible ?

Ex. : destruction par décapage

**d'où NÉCESSITÉ de la PRÉVENTION
par une bonne GESTION PATRIMONIALE !**

Les PRINCIPAUX PÉRILS qui MENACENT les SOLS FRANCAIS

1- le TASSEMENT = perte de porosité

→ diminution de l'aération et de l'activité biologique ; → difficultés d'enracinement des plantes cultivées ; → difficultés d'infiltration des eaux de pluies

si horizons de surface affectés : facilement rattrapable - si horizons profonds : coûteux

2- l'ÉROSION - "insidieuse" ou "spectaculaire"

Pas seulement en montagne ou sous climat méditerranéen (fortes pentes et pluies violentes).

- Désormais dans le nord de la France, Pays de Caux, Picardie... Pourtant pas de pentes, pluies régulières et peu agressives.

Plusieurs raisons : sols fragiles (très limoneux) ; changements de pratiques agricoles :

disparition des prairies et des apports de fumier (moins de MO)

parcelles de plus en plus grandes

cultures qui laissent le sol à nu en hiver

Croûte de battance → ruissellement → qui s'accélère → transfert de particules

pouvant aller jusqu'à la formation de ravines et des coulées de boue...

3 - La DESTRUCTION par "CONSOMMATION" définitive - 40.000 ha / an en France

exemples : construction d'usines en rase campagne (alors qu'il y a tant de "friches industrielles" en ville) ; EuroDisney en pleine Brie ; le "troisième aéroport",...

Les POLLUTIONS des SOLS

- **POLLUTIONS** par les **PESTICIDES** : *micro-organismes ? - lombrics ? - eaux souterraines*
- **POLLUTIONS** par d'autres "Polluants Organiques Persistants" (HAP - PCB - dioxines)
peu d'études - teneurs naturelles ?
- **POLLUTIONS** par l' **AZOTE** et le **PHOSPHORE**
pollution des eaux par lessivage vertical des excès ou par ruissellement
- **POLLUTIONS** par certains **MÉTAUX** potentiellement toxiques (Cadmium, plomb, mercure)
il y en a déjà naturellement dans les sols, parfois beaucoup
 - pollutions **LOCALES**, autour d'**USINES** (anciennes ou toujours en activité) ou de **SITES MINIERS** (Salsigne dans l'Aude, Portugal, Espagne, Rep Tchèque)
 - traitements phytosanitaires des **VIGNES** et **VERGERS** ("bouillie bordelaise")
 - les **LISIERS** de **PORCS** (Bretagne) - cuivre et zinc
 - les **BOUES** des stations d'épuration (hier - today) - leur "qualité" s'est améliorée

Avec les méthodes modernes de dosage, **ON TROUVE de TOUT** partout (des traces) !
(par exemple, de l'or dans l'eau du robinet)

Quand commence le **RISQUE** pour la chaîne alimentaire ? Pour les écosystèmes ?

Problème ECOTOXICOLOGIQUE : quelles cibles ? Quelles doses inacceptables ?

Les ÉCHELLES de TEMPS

La FORMATION des SOLS est très LENTE :

se compte en MILLIERS ou DIZAINES de MILLIERS d'ANNÉES

Les DÉGRADATIONS des SOLS par les actions humaines sont RAPIDES :

se compte en DÉCENNIES ou en SIÈCLES, parfois en JOURS ou en HEURES

BEAUCOUP de ces DÉGRADATIONS sont IRRÉVERSIBLES !

NOS SOLS, CE PATRIMOINE VITAL et FRAGILE, sont une

RESSOURCE NATURELLE NON RENOUVELABLE !

**Que TOUS nos GESTIONNAIRES (fonctionnaires, élus) PRENNENT
DÉSORMAIS cela en COMPTE –**

Que TOUS LES CITOYENS Y SOIENT SENSIBILISÉS !

Nous POURRIONS (il faudra bien) nous passer des BALEINES et des PANDAS,

PAS de nos SOLS !