



HAL
open science

Sols. 5. Amelioration et travail

Gwendal Monnier

► **To cite this version:**

Gwendal Monnier. Sols. 5. Amelioration et travail. Encyclopedia universalis. Vol. 14, Encyclopedia Universalis France, 1973. hal-02858596

HAL Id: hal-02858596

<https://hal.inrae.fr/hal-02858596>

Submitted on 8 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

d'autres techniques modernes de la physico-chimie.

R. B.

Bibliographie et corrélats

Voir la bibliographie générale et les corrélats généraux, pages 138 et 139.

SOLS

5. Amélioration et travail

L'aménagement d'un terrain agricole en vue d'une production déterminée consiste à mettre en œuvre différentes techniques qui visent, les unes, à amener les facteurs de croissance (eau, éléments minéraux) à un niveau convenable, les autres, à créer des conditions de milieu telles que la plante puisse utiliser au mieux les facteurs de croissance disponibles. Outre les techniques de fertilisation et de contrôle de l'eau (irrigation et assainissement) et éventuellement de lutte contre l'érosion, décrites par ailleurs (cf. EAU - L'eau en agriculture, ENGRAIS, SOLS - Erosion), on fait appel principalement à l'emploi d'amendements et au travail du sol.

Les amendements

Les amendements sont des produits, minéraux ou organiques, apportés au sol afin d'améliorer ses propriétés physico-chimiques, physiques et mécaniques.

Correction de la composition ionique du sol

La correction de la composition ionique du sol concerne, d'une part, des cations échangeables adsorbés par les argiles et les matières organiques (principalement Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ et H^+) et, d'autre part, des ions présents dans la solution du sol (cf. SOLS - Physico-chimie). Cette composition ionique commande à la fois le pH du sol et diverses propriétés physiques ou structurales du matériau.

Modification ou contrôle du pH

Bien qu'on puisse envisager des techniques d'abaissement du pH grâce à l'incorporation de soufre ou de certains amendements organiques, le but le plus souvent recherché est une élévation du pH ou un contrôle de l'acidification du sol. On a alors recours au *chaulage*.

Les amendements les plus fréquemment utilisés sont les marnes, les calcaires broyés, la chaux, la chaux magnésienne et, localement, le « maërl » et le « traéz » bretons. Les doses dépendent de l'ampleur de la correction de pH souhaitée et de la constitution du sol. C'est ainsi qu'on peut estimer les quantités d'amendements (exprimées en kg de CaO/ha) nécessaires pour élever d'une unité le pH du sol à : 1000 à 2000 kg en terre sableuse, 2000 à 3000 kg en terre limoneuse (10 à 20 p. 100 d'argile), 3000 à 5000 kg en terre lourde ou humifère. Dans tous les cas, il peut être dangereux d'apporter des doses excessives d'amendements, qui entraînent des troubles de la nutrition minérale et favorisent le développement de certains parasites.

Correction des sols salés et sodiques

La présence de sel ($ClNa$) dans la solution du sol est toxique pour la grande majorité des végétaux. Par ailleurs, dès que la proportion de sodium dans la somme des cations échangeables dépasse 5 à 10 p. 100, les propriétés physiques et structurales du sol sont fortement dégradées. L'aménagement des terrains salés gagnés sur la mer (polders) ou ayant subi des apports intempestifs d'eau salée ou saumâtre consiste à éliminer le sel par l'établissement d'un assainissement adapté et à remplacer les ions Na^+ du complexe absorbant par des ions H^+ (on utilise alors du soufre élémentaire ou les acides organiques libérés par l'évolution de matières organiques enfouies) ou, plus fréquemment, par des ions Ca^{2+} . Dans ce dernier cas, on apporte du plâtre (SO_4Ca) à des doses variant de 2 à 6 t/ha suivant la quantité d'ions Na^+ à déplacer.

Correction de la constitution physique du sol

En dehors de l'épierreage traditionnel dans certains terrains caillouteux, on peut parfois procéder à des apports particulièrement riches en un constituant granulométrique pour corriger la texture d'un sol : le *marnage* combine un apport d'argile à un chaulage; le *limonage* consiste à apporter des éléments fins en suspension dans les eaux d'irrigation

(vallée du Nil, par ex.); le *colmatage* et le *warping* reposent sur le même principe, appliqué de façon systématique par sédimentation d'eaux boueuses sur le terrain endigué (amélioration des sols de Crau). Le *sablage* et l'*apport massif de matières organiques* peuvent être utilisés pour rendre des terrains médiocres propres à l'horticulture (terrains maraîchers de Loire-Atlantique).

Correction de la teneur en matières organiques

La teneur en matière organique humifiée d'un sol (cf. HUMUS) résulte d'un équilibre entre les pertes par minéralisation et les apports par transformation en humus des résidus de récolte et des amendements organiques (fig. 1 et tableau).

Le but des amendements est de maintenir cette teneur à un niveau satisfaisant. Les modalités d'apport (choix des amendements, date et technique d'incorporation) doivent permettre de tirer le meilleur parti possible des conséquences favorables de la transformation des matières fraîches apportées, tout en évitant certains accidents tels que l'apparition de conditions réductrices, le blocage d'azote minéral, etc. Les quantités nécessaires sont fonction du niveau organique que l'on souhaite obtenir ou maintenir, des restitutions « spontanées » des cultures de rotation et du rendement en humus (*coefficient isohumique*) de l'amendement choisi.

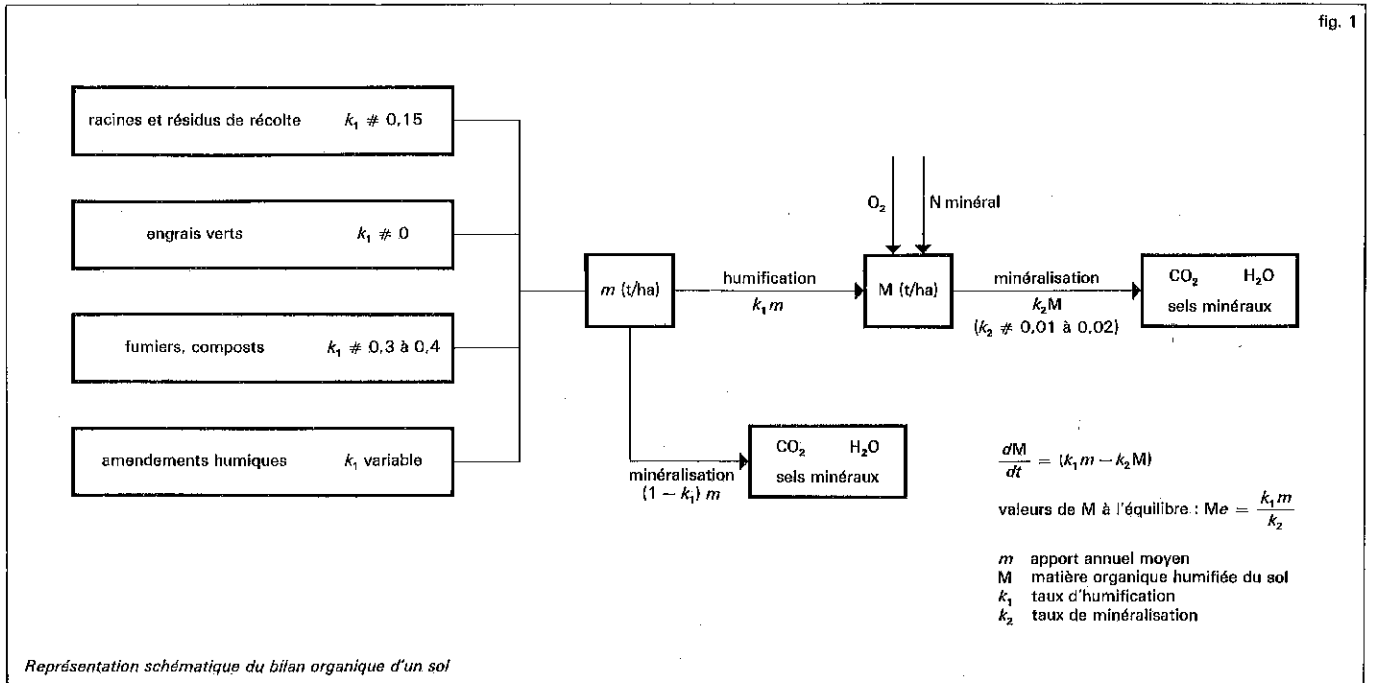
Le système constitué par les différents stades de la transformation entraîne un ensemble complexe de conséquences que l'on peut regrouper en trois chapitres principaux : les influences sur la dynamique des éléments fertilisants; les influences sur les propriétés physiques ou mécaniques des sols; les actions physiologiques spécifiques sur les végétaux, dont l'importance relative est fonction du type d'amendement et des conditions d'incorporation. Les *fumiers très décomposés* ont un rendement humique élevé; ils apportent des quantités importantes d'éléments nutritifs, et en particulier d'azote. Leur action dans le domaine des propriétés physiques se manifeste à long terme avec une intensité modérée (fig. 2). Leur utilisation présente peu de risques d'accidents culturels.

Les *engrais verts*, jeunes, peu lignifiés ont au contraire une action brutale mais limitée à la période de leur évolution (fig. 2); leur rendement humique est voisin de zéro. Leur emploi exige de grandes précautions.

Les *pailles de céréales* ont une action intermédiaire (fig. 2); de plus, leur faible teneur en azote nécessite des ajustements de fumure. Leur efficacité physique au cours de leur

type de sol	profondeur maximale de labour (cm)	poids de la couche arable (t/ha)	matières organiques (%)	stock d'humus (t/ha)	pertes annuelles (kg/ha)	exemples de rotations et amendements d'équilibre
limon blanc de Normandie	20	3 000	1,8	54	540	pomme de terre blé (paille enfouie) orge
limon rouge du Vexin	30	4 500	2,0	90	900	batteraves à sucre blé orge } (paille enfouie) luzerne luzerne
terre de grole du Poitou	15	1 650	4,0	66	660	maïs blé orge } (paille exportée) fumier (30 t/ha)
terre blanche sur craie de Champagne	20	2 800	4,0	112	1 120	maïs (cannes enfouies) blé orge prairie temporaire prairie temporaire prairie temporaire

Conditions culturales d'équilibre humique



transformation dépend étroitement des conditions de leur incorporation (date suffisamment précoce, bon mélange à la couche labourée). Le repos sous prairie temporaire conduit dans l'ensemble à une action «enveloppe» en durée et intensité des différentes actions précédentes (fig. 2). Son introduction dans la rotation est indispensable pour certains terrains, de texture et de situations climatiques ou culturales par trop défavorables. Le tableau indique les rotations et amendements d'équilibre humique de quelques types desols.

meilleures conditions possibles de rapidité et de prix de revient. Pour cela, on dispose de la contribution éventuelle des facteurs naturels (alternances de gel et de dégel, de pluies et de sécheresse) et de toute une gamme d'interventions mécaniques : labour, quasi-labour, tassement par roulage. La succession des opérations est déterminée en tenant compte à la fois des actions spécifiques de chacune d'elles et, des caractéristiques mécaniques du sol. Ces dernières — cohésion, plasticité, adhésivité aux outils, compactabilité — sont étroitement

liées à la texture du sol et à son humidité du moment. De ce fait, il est extrêmement difficile de définir a priori la succession d'opérations culturales optimales pour une culture donnée, qui plus est dans certaines situations culturales (blé derrière maïs dans la moitié nord de la France, par exemple). Les possibilités de trouver le sol en bonnes conditions de travail sont suffisamment rares pour que se développent des techniques de non-travail du sol, rendues possibles par les progrès réalisés dans le domaine des herbicides.

G. M.

Le travail du sol

L'état physique du sol résulte de l'interaction entre ses propriétés intrinsèques et différents facteurs extérieurs, d'ordre physique ou mécanique. De ces derniers relèvent les problèmes de travail du sol.

D'une façon générale, il s'agit d'aménager l'état du terrain tel qu'il est laissé par une culture pour le rendre apte à la culture suivante. Cela doit être réalisé au cours d'une période définie et dans les meilleures conditions économiques possibles.

Le terrain au départ peut être caractérisé par son état structural (compact, derrière betteraves ou maïs récoltés en conditions humides ; meuble, derrière pommes de terre, par exemple), la nature et la quantité de matières organiques à enfouir (partie de céréales, culture d'engrais vert), la nature et l'importance de la flore adventice, la présence de parasites animaux ou cryptogamiques. Enfin, la date de libération de la parcelle borne la période d'intervention et donc influe sur les conditions probables d'humidité dans lesquelles il faudra travailler le sol.

Parallèlement, il convient de définir l'état du terrain susceptible de fournir le meilleur support à la culture qu'on se propose d'implanter. Cela revient à faire la synthèse des exigences de la culture à ces différents stades : germination, enracinement, récolte. Ces exigences sont fréquemment contradictoires ; aussi, le choix de l'objectif procède-t-il nécessairement d'un compromis, qui, de plus, doit tenir compte du climat le plus probable et des risques particuliers attachés à la culture considérée.

Les études fréquentielles climatiques étant encore rares et partielles, la décision prend implicitement la forme d'un pari dont la réussite dépend essentiellement de l'art du praticien.

Connaissant la situation de départ et l'objectif, le dernier volet du programme consiste à passer de l'un à l'autre dans les

