



« LA FERTILITE DE VOS SOLS »

Lundi 28 Septembre 2015

SAINT GELAIS

Documents diffusés lors de l'intervention de J.P. SCHERER (IREO de Chauvigny)

Au sommaire de ce document :

- 🐣 Les plantes bio-indicatrices, à partir de trois sous-groupes :
 - Comportement physique, hydrique, et thermique du sol p2
 - MO et activité microbienne p5
 - Tendances minérales du sol p7
- 🐣 Diagnostic de fertilité, à partir des plantes bio-indicatrices p11
- 🐣 Tableau des causes déterminantes de carences induites p12
- 🐣 Variation du pH de la racine de colza p13
- 🐣 Relation entre la nutrition N, P, et K et l'humidité et le niveau de tassement pour un sol correctement pourvu p14
- 🐣 Boucle du fonctionnement de la relation sol-plante p15
- 🐣 Etude de terrain p16

CONTACT

Claire BUROT – Animatrice Agricole
Syndicat des Eaux du Centre Ouest
Beaulieu – 79410 ECHIRE
Mail : c.burot-seco@orange.fr
Tél : 05.49.06.05.51
Portable : 07.87.24.53.98

Partenaires financiers :



LES PLANTES BIO- INDICATRICES

Comportement physique, hydrique et thermique du sol

TENDANCE A LA COMPACTION OU STRUCTURE FRAGILE	
NOM VERNACULAIRE	NOM LATIN
Ambroisie	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>
Folle avoine	<i>Avena fatua</i>
Armoise	<i>Artemisia vulgaris</i>
Pâquerette	<i>Bellis perennis</i>
Souci	<i>Calendula arvensis</i>
Campanule	<i>Campanula rapunculus</i>
Capselle	<i>Capsela bursa pastoris</i>
Chicorée	<i>Cichorium intybus</i>
Chardons	<i>Cirsium arvensis</i>
Erigéron du Canada	<i>Conyza canadiensis</i>
Crépide	<i>Crepis foetida</i>
Chiendent	<i>Elytrigia campestris</i>
Dactyle	<i>Dactylis glomerata</i>
Carotte	<i>Daucus carota</i>
Digitaire	<i>Digitaria sanguinalis</i>
Fausse roquette	<i>Diplotaxis erucoides</i>
Géranium bec-de-grue	<i>Erodium cicutarium</i>
Matricaire	<i>Matricaria suaveolens</i>
Luzerne lupuline	<i>Medicago lupulina</i>
Plantain majeur	<i>Plantago major</i>
Renouée des oiseaux	<i>Polygonum aviculare</i>
Renouée persicaire	<i>Polygonum persicaria</i>
Pourpier	<i>Portulaca oleracea</i>
Potentille ansérine	<i>Potentilla anserina</i>
Potentille rampante	<i>Potentilla repens</i>
Ficaire	<i>Ranunculus ficaria</i>

**HYDROMORPHIE,
ENGORGEMENT EN EAU,
ASPHYXIE**

NOM VERNACULAIRE	NOM LATIN
Bugle rampant	<i>Ajuga reptans</i>
Alchémille des champs	<i>Aphanes arvensis</i>
Vulpin des champs	<i>Alopecurus myosuroides</i>
Liseron des haies	<i>Calystegia sepium</i>
Cerfeuil doré	<i>Anthriscus sylvestris</i>
Renouée persicaire	<i>Polygonum persicaria</i>
Potentille rampante	<i>Potentilla reptans</i>
Ficaire	<i>Ranunculus ficaria</i>
Renoncule rampante	<i>Ranunculus reptans</i>
Rumex crépu	<i>Rumex crispus</i>
Rumex obtu	<i>Rumex obtusifolia</i>
Sétaire	<i>Setaria viridis</i>
Silene dioïque	<i>Silene dioica</i>
Laiteron des champs	<i>Sonchus arvensis</i>
Consoude	<i>Symphytum officinale</i>
Trèfle blanc	<i>Trifolium repens</i>

**FAIBLE PROFONDEUR DU SOL
OU FAIBLE C.F.**

NOM VERNACULAIRE	NOM LATIN
Achillée millefeuille	<i>Achillea millefolium</i>
Camomille des champs	<i>Anthemis arvensis</i>
Pâquerette	<i>Bellis perennis</i>
Souci des champs	<i>Calendula arvensis</i>
Cardamine hirsute	<i>Cardamine hirsuta</i>
Vipérine	<i>Echium vulgare</i>
Fétuque ovine	<i>Festuca ovina</i>
Géranium mou	<i>Geranium molle</i>
Epervière piloselle	<i>Hierachium Pilosella</i>
Epervière en ombelle	<i>Hieracium umbellatum</i>
Porcelle enracinée	<i>Hypochoeris radicata</i>
Genévrier commun	<i>Juniperus communis</i>
Lamier pourpre	<i>Lamium purpureum</i>
Grémil des champs	<i>Lithospermum arvense</i>
Camomille matricaire	<i>Matricaria recutita</i>
Mercuriale des champs	<i>Mercurialis annua</i>
Onagre	<i>Oenothera biennis</i>
Pâturin annuel	<i>Poa annua</i>
Pourpier	<i>Portulaca oleracea</i>
Réséda jaune	<i>Reseda lutea</i>
Petite oseille	<i>Rumex acetosella</i>
Séneçon	<i>Senecio vulgaris</i>
Tussilage	<i>Tussilago farfara</i>
Valérianelle potagère (doucette)	<i>Valerianella auricula</i>

FORT CONTRASTE HYDRIQUE
Ou PETITE RESERVE UTILE

NOM VERNACULAIRE	NOM LATIN
Amarante	<i>Amaranta albus</i>
Capselle bourse-à- pasteur	<i>Capsella bursa pastoris</i>
Cardamine hirsute	<i>Cardamine hirsuta</i>
Centaurée jacée	<i>Centaurea jacea</i>
Chénopode	<i>Chenopodium album</i>
Chiendent des champs	<i>Elytrigia campestris</i>
Ray-grass anglais	<i>Lolium perenne</i>
Coquelicot	<i>Papaver rhoeas</i>
Potentille anserine	<i>Potentilla anserina</i>
Renoncule des champs	<i>Ranunculus arvensis</i>
Renoncule bulbeuse	<i>Ranunculus bulbosus</i>
Ravenelle	<i>Raphanus raphanistrum</i>
Réséda jaune	<i>Reseda lutea</i>
Pimprenelle	<i>Sanguisorba minor</i>
Trèfle blanc	<i>Trifolium repens</i>
Pensée sauvage	<i>Viola tricolor</i>

Matières organiques et activité microbienne

HUMUS STABLE DOMINANT, EXCES DE MATIERE ORGANIQUE, MINERALISATION DEFICIENTE	
NOM VERNACULAIRE	NOM LATIN
Flouve odorante	<i>Anthox anthun odoratum</i>
Anthriscue	<i>Anthriscum sylestris</i>
Bardane	<i>Arctium lappa</i>
Aristolochie	<i>Aristolochia clematidis</i>
Vulpin	<i>Alopecurus myosuroides</i>
Armoise	<i>Artemisia vulgaris</i>
Arum	<i>Arum maculatum</i>
Brôme	<i>Bromus erectus</i>
Souci des champs	<i>Calendula arvensis</i>
Callune	<i>Calluna vulgaris</i>
Centaurée	<i>Sentaurea jacea</i>
Cerfeuil doré	<i>Chaerophyllum aureum</i>
Chardon commun	<i>Cirsium arensis</i>
Clématite	<i>Clematis vitalba</i>
Aubépine	<i>Crataegus laevigata</i>
Dactyle	<i>Dactylis glomerata</i>
Digitaire	<i>Digitaria sanguinalis</i>
Epilobe	<i>Epilobium hirsutum</i>
Reine des prés	<i>Filipendula ulmaria</i>
Fumeterre	<i>Fumaria officinalis</i>
Galéopsis des champs	<i>Galeopsis segetum</i>
Gaillet blanc	<i>Gallium album</i>
Géranium herbe-à-Robert	<i>Geranium herba robertum</i>
Géranium colombin	<i>Geranium columbinum</i>
Benoite	<i>Geum urbanum</i>
Lierre grim pant	<i>Hedera helix</i>
Hélianthème	<i>Helianthemum nummularium</i>
Houlque laineuse	<i>Holcus lanatus</i>
Millepertuis	<i>Hypericum perforatum</i>
Génévrier	<i>Juniperus communis</i>
Lampsane	<i>Lapsana communis</i>
Gesse des près	<i>Lathyrus pratensis</i>
Marguerite	<i>Lecantheum vulgare</i>
Luzule des champs	<i>Luzula campestris</i>
Mauve musquée	<i>Malva moschata</i>
Origan	<i>Origanum vulgare</i>
Phytolaque	<i>Phytolaca amaricana</i>
Picride	<i>Picris hieracioides</i>
Plantain majeur	<i>Plantago major</i>
Polygala	<i>Polygala vulgaris</i>
Potentille rampante	<i>Potentilla reptans</i>
Primevère	<i>Primula veris</i>
Renoncule rampante	<i>Ranunculus reptans</i>
Rhinante	<i>Rhinanthus angustifolius</i>
Eglantier	<i>Rosa canina</i>
Garance voyageuse	<i>Rubia perigrina</i>
Ronce	<i>Rubus ulmifolius</i>
Rumex crépu	<i>Rumex crispus</i>
Jacobée	<i>Senecio jacobea</i>
Sétaire	<i>Setaria viridis</i>
Silène dioïque	<i>Silene dioica</i>
Morelle noire	<i>Solanum nigrum</i>
Consoude	<i>Symphytum officinale</i>
Grande ortie	<i>Urtica dioica</i>
Verveine officinale	<i>Verbena officinalis</i>
Véronique petit chêne	<i>Veronica chamaedrys</i>
Véronique feuille de lierre	<i>Veronica hederipholia</i>
Violette	<i>Viola odorata</i>

ACTIVITE BIOLOGIQUE DEFICIENTE	
NOM VERNACULAIRE	NOM LATIN
Vulpin des près	<i>Alopecurus myosuroides</i>
Armoise (par compactage)	<i>Artemisia vulgaris</i>
Arum	<i>Arum maculata</i>
Epilobe	<i>Epilobium hirsutum</i>
Géranium bec-de-grue	<i>Geranium</i>
Menthe pouliot	<i>Menta pulegium</i>
Menthe douce	<i>Menta suaveolens</i>
Ornithogale	<i>Ornithogalum umbellatum</i>

DOMINANCE DE MATIERE ORGANIQUE FUGITIVE	
Minéralisation active	
NOM VERNACULAIRE	NOM LATIN
Liseron des champs	<i>Convolvulus campestris</i>
Géranium colombin	<i>Geranium colombinum</i>
Géranium disséqué	<i>Geranium dissectum</i>
Géranium mou	<i>Geranium molle</i>
Stellaire intermédiaire (mouron blanc)	<i>Stellaria media</i>

BON EQUILIBRE ORGANIQUE	
NOM VERNACULAIRE	NOM LATIN
Ceraiste	<i>Cerastium fontanum vulgare</i>
Luzerne d'Alexandrie	<i>Medicago Arabica (ou maculata)</i>
Plantain lancéolé	<i>Plantago lanceolata</i>
Salsifis des près	<i>Tragopogon pratensis</i>
Grande oseille	<i>Rumex acetosa</i>
Pissenlit (si pas dominant)	<i>Taraxacum officinale</i>

PAUVRETE EN MATIERE ORGANIQUE	
NOM VERNACULAIRE	NOM LATIN
Ambrosie	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>
Campanule	<i>Campanula rotundifolia</i>
Fétuque ovine	<i>Festuca ovina</i>
Spergule	<i>Spergula arvensis</i>
Valérianelle potagère (doucette)	<i>Valeriana locusta</i>

Tendances minérales du sol

ACIDITE	
NOM VERNACULAIRE	NOM LATIN
Mouron rouge	<i>Anagallis arvensis</i>
Asphodèle (décalcification)	<i>Asphodelus albus</i>
Camomille romaine	<i>Chamaemelum nobile</i>
Genet	<i>Cytisus scoparius</i>
Porcelle	<i>Hypochoeris radicata</i>
Mauve musquée	<i>Malva moschata</i>
Fougère aigle	<i>Pteridium aquilinum</i>
Silène dioïque	<i>Silene dioica</i>
Spergule	<i>Spergula arvensis</i>
Pensée sauvage	<i>Viola arvensis</i>

ALCALINITE	
NOM VERNACULAIRE	NOM LATIN
Mouron bleu	<i>Anagallis foemina</i>
Chicorée	<i>Cichorium intybus</i>
Fausse roquette	<i>Diplotaxis eruroides</i>
Genévrier	<i>Juniperus communis</i>
Gesse des près	<i>Lathyrus pratensis</i>
Passerage des champs	<i>Lepidium campestre</i>
Gremil des champs	<i>Lithospermum arvense</i>
Lotier corniculé	<i>Lotus corniculatus</i>
Mauve sylvestre	<i>Malva silvestris</i>
Matricaire	<i>Matricaria suaveolens</i>
Luzerne lupuline	<i>Medicago lupulina</i>
Mélicot	<i>Melilotus officinallis</i>
Muscari	<i>Muscari neglectum</i>
Origan	<i>Origanum vulgare</i>
Ornithogale	<i>Ornithogalum umbellatum</i>
Picride	<i>Picris hyeracioides</i>
Plantain moyen	<i>Plantago media</i>
Pâturin des prés	<i>Poa arvensis</i>
Primevère	<i>Primula veris</i>
Prunelier	<i>Prunus spinosa</i>
Réséda	<i>Reseda lutea</i>
pimprenelle	<i>Sanguisorba minor</i>

BASICOLES, Sol riche en bases

NOM VERNACULAIRE	NOM LATIN
Achillée millefeuille	<i>Achilea millefolium</i>
Erable	<i>Acer campestre</i>
Alchemille	<i>Aphanes arvensis</i>
Anthriscus	<i>Anthriscum sylestris</i>
Aristolochie	<i>Aristolochia clematitis</i>
Armoise	<i>Artemisia vulgaris</i>
Folle avoine	<i>Avena fatua</i>
Brome	<i>Bromus erectus</i>
Souci	<i>Calendula arvensis</i>
Capselle	<i>Capsella bursa pastoris</i>
Bleuet	<i>Centaurea cyannus</i>
Chicorée	<i>Cichorium intybus</i>
Erigéron du Canada	<i>Conyza canadiensis</i>
Aubépine	<i>Crataegus laevigata</i>
Crépide	<i>Crepis foetida</i>
Crételle	<i>Cynurus crisatus</i>
Dactyle	<i>Dactylis glomerata</i>
Carotte sauvage	<i>Daucus carota</i>
Fausse roquette	<i>Diploxys erucoides</i>
Géranium bec de grue	<i>Erodium cicutarium</i>
Fumeterre	<i>Fumaria officinalis</i>
Galéopsis	<i>Galeopsis segetum</i>
Gaillet blanc	<i>Gallium album</i>
Hélianthème	<i>Helianthemum nummularium</i>
Piloselle	<i>Hierachium Pilosella</i>
Millepertuis	<i>Hypericum perforatum</i>
Genévrier	<i>Juniperus communis</i>
Lamie rpourpre	<i>Lamium purpureum</i>
Lamier blanc	<i>Lamium album</i>
Lampsane	<i>Lapsana communis</i>
Gesse des près	<i>Lathyrus pratensis</i>
Lotier corniculé	<i>Lotus corniculata</i>
Mauve sylvestre	<i>Malva sylestris</i>
Matricaire	<i>Matricaria suaveolens</i>
Luzerne maculée	<i>Medicago maculate</i>
Luzerne lupuline	<i>Medicago lupulina</i>
Mélilot	<i>Melilotus officinallis</i>
Muscari	<i>Muscari neglectum</i>
Picride	<i>Picris hyeracioides</i>
Paturin	<i>Poa campestris</i>
Potentille ansérine	<i>Potentilla anserina</i>
Primevere	<i>Primula veris</i>
Renoncule des champs	<i>Ranunculus campestris</i>
Renoncule âcre	<i>Ranunculus acris</i>
Ravenelle	<i>Raphanus raphanistrum</i>
Réséda	<i>Reseda lutha</i>
Sauge des près	<i>Salvia arvensis</i>
Pimprenelle	<i>Sanguisorba minor</i>
Silène dioïque	<i>Silene dioica</i>
Moutarde des champs	<i>Sinapsis arvensis</i>
Sisymbre	<i>Sisymbrium officinale</i>
Consoude	<i>Symphytum officinale</i>
Pissenlit	<i>Taraxacum officinale</i>
Trèfle blanc	<i>Trifolium repens</i>
Tussilage	<i>Tussilago farfara</i>
Verveine officinale	<i>Verbena officinale</i>
Vesces	<i>Vicia cracca</i>
violette	<i>Vila odorata</i>

BLOCAGES MINERAUX	
NOM VERNACULAIRE	NOM LATIN
Arum : blocage K	<i>Arum maculata</i>
Capselle : P ; K	<i>Capselle bursa pastoris</i>
Chicorée : P ; K	<i>Cichorium intybus</i>
Cirse acaule : P + oligo	<i>Cirsium acaule</i>
Chardon : P	<i>Cirsium arvense</i>
Fausse roquette : P + oligo	<i>Diplotaxis ericoides</i>
Gesse des près : P + oligo	<i>Lathyrus pratensis</i>
Passerage des champs : P	<i>Lepidium campestre</i>
Lotier corniculé : P	<i>Lotus corniculata</i>
Mauve sylvestre : P + oligo	<i>Malva sylvestris</i>
Mélicot : P + oligo	<i>Melilotus officinallis</i>
Muscari : K	<i>Muscari neglectum</i>
Ornithogale : K	<i>Ornithogalum umbellatum</i>
Plantain moyen : P ; K	<i>Plantago media</i>
Ravenelle : P ; K	<i>Raphanus raphanistrum</i>
Rumex crépu : P	<i>Rumex crispus</i>
Rumex obtu : P	<i>Rumex obtusifolia</i>
Moutarde : P	<i>Sinapsis arvensis</i>
Sissymbre : P	<i>Sisymbrium officinale</i>
Vesces : P ; K	<i>Vicia cracca</i>

CARENCES MINERALES	
NOM VERNACULAIRE	NOM LATIN
Brome stérile : N ; K	<i>Bromus sterilis</i>
Callune : Ca	<i>Calluna vulgaris</i>
Centaurée jaccée : N ; K	<i>Centaurea jacea</i>
Clématite : N	<i>Clematis vitalba</i>
Galeopsis : N	<i>Galeopsis segetum</i>
Benoîte : N	<i>Geum urbanum</i>
Millepertuis : N	<i>Hypericum perforatum</i>
Genévrier : N	<i>Juniperus communis</i>
Muscari : K	<i>Muscari neglectum</i>
Prunelier : N	<i>Prunus spinosa</i>
Rhinante : N ; K	<i>Rhinanthus angustifolius</i>
Eglantier : N	<i>Rosa canina</i>
Garance voyageuse : N	<i>Rubia peregrina</i>
Jacobée : N	<i>Senecio jacobea</i>
Véronique petit-chêne : N	<i>Veronica chamedrys</i>
Véronique à feuille de lierre : N	<i>Veronica hederipholia</i>

ESPECES NITRITOPHILES	
NOM VERNACULAIRE	NOM LATIN
Liseron des haies	<i>Claystegia sepium</i>
Renouée des oiseaux	<i>Polygonum aviculare</i>
Rumex crépu et rumex à feuilles obtuses	<i>Rumex crispus/ obtusifolia</i>
Laiteron des champs	<i>Sonchus arvensis</i>

ESPECES NITRATOPHILES	
NOM VERNACULAIRE	NOM LATIN
Mouron rouge	<i>Anagalis arvensis</i>
Céraiste	<i>Cerastium fontanum vulgare</i>
Amarante	<i>Amaranthus albus</i>
Chénopode	<i>Chenopodium album</i>
Chardon des champs	<i>Cirsium arvense</i>
Crételle	<i>Cynosurus cristatus</i>
Chiendent des champs	<i>Elytrigia campestris</i>
Gaillet gratteron	<i>Galium aparine</i>
Géranium colombin	<i>Geranium columbinum</i>
Géranium disséqué	<i>Geranium dissectum</i>
Géranium mou	<i>Geranium molle</i>
Berce	<i>Heracleum spondylium</i>
Lamier pourpre	<i>Lamium purpureum</i>
Ray-grass Anglais	<i>Lolium perenne</i>
Mercuriale	<i>Mercurialis annua</i>
Séneçon commun	<i>Senecio vulgaris</i>
Laiteron maraicher	<i>Sonchus asper</i>
Véronique de Perse	<i>Veronica persica</i>

LESSIVAGE	
NOM VERNACULAIRE	NOM LATIN
Pâquerette : pertes Ca	<i>Bellis perennis</i>
Mercuriale (N ; K)	<i>Mercurialis annua</i>
Pâturin annuel	<i>Poa annua</i>

EXCES DE FUMURE MINERALE	
NOM VERNACULAIRE	NOM LATIN
Amarante (surtout N ; K)	<i>Amaranta albus</i>
Séneçon : N	<i>Senecio vulgaris</i>
Sétaire : N	<i>Setaria viridis</i>
Morelle noire : N ; K	<i>Solanum nigrum</i>

POLLUTIONS	
NOM VERNACULAIRE	NOM LATIN
Datura (pesticides, métaux lourds ...)	<i>Datura stramonium</i>
Euphorbe réveille-matin	<i>Euphorbia helioscopia</i>
Renouée du Japon	<i>Reynoutria bohemica</i>

TABLEAU DES CAUSES DETERMINANTES DE CARENCES INDUITES

* : circonstance favorable

	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn
Causes liées à la richesse du sol												
Chaulage excessif	*	*	*		*	*	*		*	*		*
Excès d'Azote			*			*	*	*	*			*
Excès d'acide phosphorique								*	*			*
Excès de potasse					*							
Excès de manganèse		*							*		*	
Excès de fer		*								*	*	
Excès de soufre											*	
Excès de cuivre									*		*	
Excès de zinc		*						*	*			
Rapport Ca/Mg élevé									*			
Manque de potasse			*						*			
Causes liées au sol												
Forte proportion de calcaire actif	*	*			*	*	*		*	*		*
pH élevé (supérieur à 7)		*					*	*	*	*		*
pH faible (inférieur à 5,5)		*	*								*	
haute teneur en matière organique					*			*		*		
basse teneur en matière organique		*					*				*	*
faible aération du sol (excès de CO2)									*		*	
conditions lessivantes	*				*	*	*	*	*	*		*
tendance à l'hydromorphie		*			*	*			*	*		*
sécheresse				*	*		*		*	*	*	
nématodes		*							*	*		*
Causes liées aux conditions climatiques												
Températures basses		*			*		*		*	*	*	*
Températures élevées									*			
Fort ensoleillement							*		*			

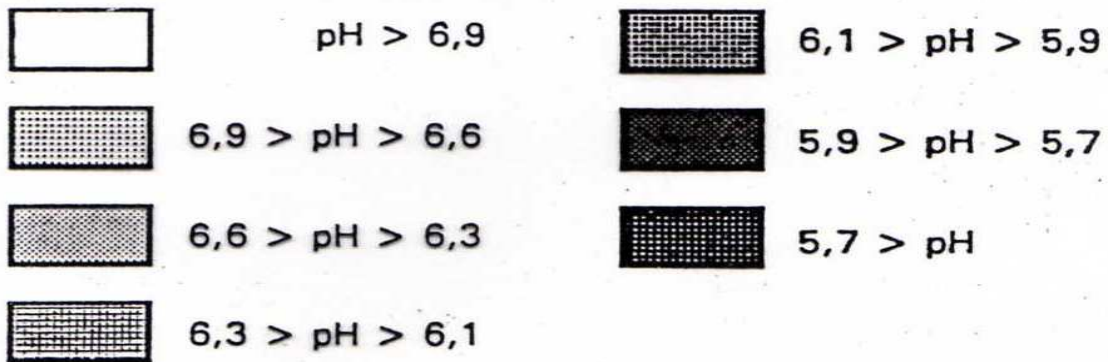
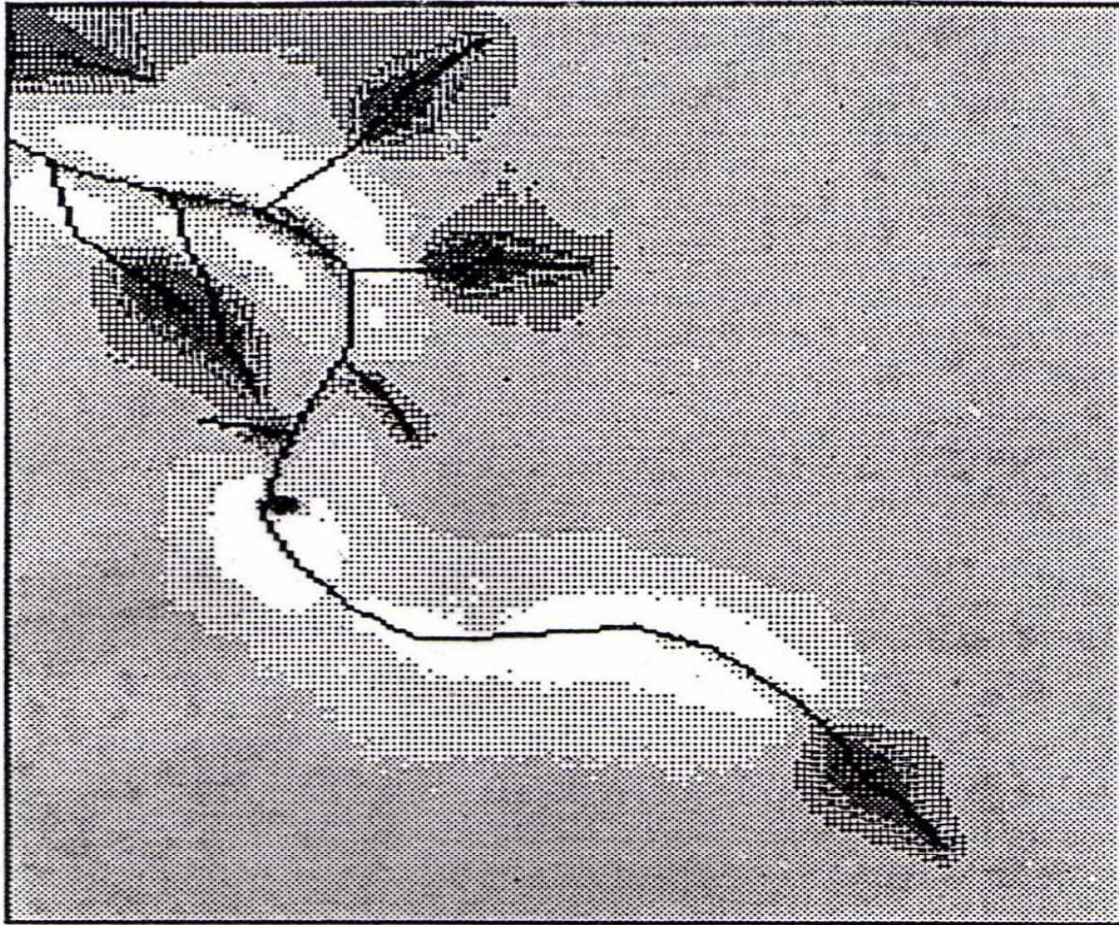


Fig. 2. — Carte du pH dans la rhizosphère d'une racine de colza carencée en phosphore. L'activité d'échange des racines a pour effet de modifier les conditions physico-chimiques du milieu, en particulier son pH. Dans les conditions de culture de cette expérience, les apex acidifient fortement le milieu, tandis que les parties basales tendent à l'alcaliniser. (Carte obtenue par analyse vidéospectrodensitométrie d'un indicateur coloré à pH inclus dans le milieu de culture) (d'après Ruiz, 1992).

Etat structural et efficacité de la fertilisation azotée sur blé tendre d'hiver
(H.Manichon, J. Roger-Estrade, 1989)

	Rendement (q/ha)	Nombre d'épis/m ²	Apport d'azote (U/ha)	Coefficient d'utilisation*
Profil tassé avec pseudogley	61.3	450	226	0.61
Profil non dégradé	79.2	630	175	0.89

Variété : Festival. Précédent : Tournesol. Sol : limon profond (Eure-et-Loir)

* Rapport Azote absorbé/Azote total disponible

Etat structural et nutrition phosphorique du maïs dans deux types de sol
(J. Roger-Estrade, 1989)

	Sol riche en P		Sol pauvre en P	
	Rendement	Nombre de grains	Rendement	Nombre de grains
Etat non dégradé	100	100	97	99
Etat dégradé	75 *	82	50 **	60

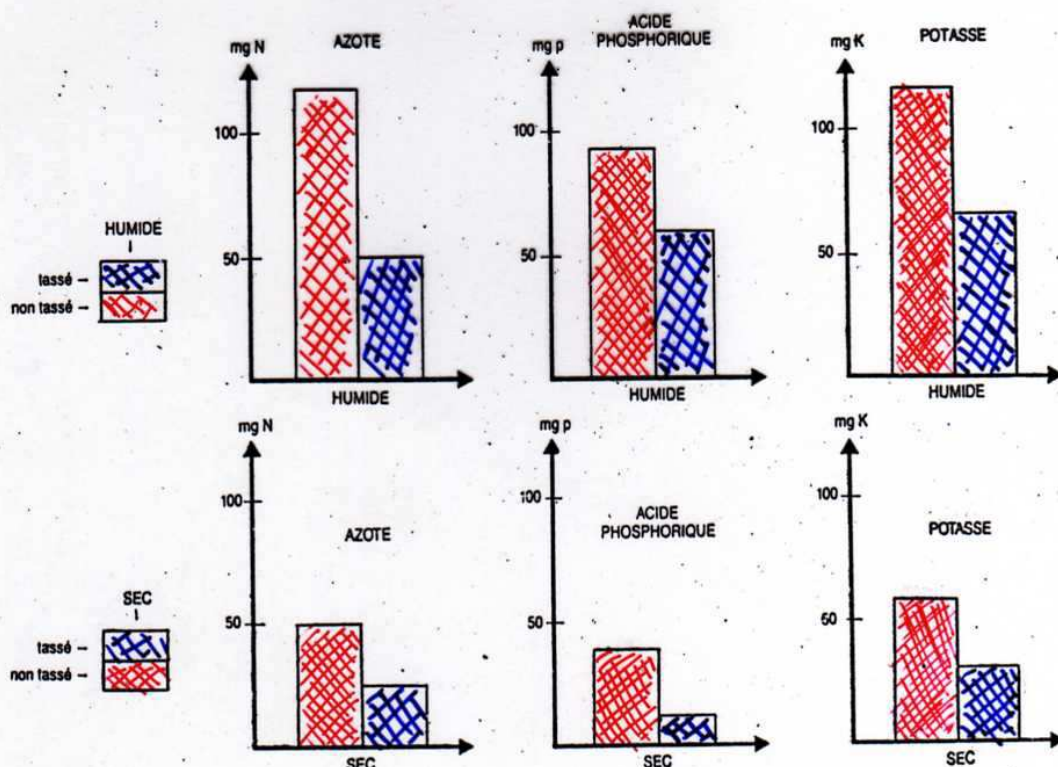
Indice 100 : Rendement et nombre de grains en sol riche et état structural non dégradé

* : Carence en azote observée avant floraison

** : Carence en phosphore observée avant floraison

La structure du sol, en influant sur le degré d'humidité du sol (circulation de la solution) et sur son niveau de tassement (accueil des racines) conditionne l'extension et le bon fonctionnement du système racinaire.

C'est l'élément le plus important, et pourtant souvent oublié dont il faut d'abord se préoccuper pour juger des possibilités d'alimentation minérale de la plante (tableau 5).



- LA BOUCLE DU FONCTIONNEMENT DE LA « RELATION SOL-PLANTE »

