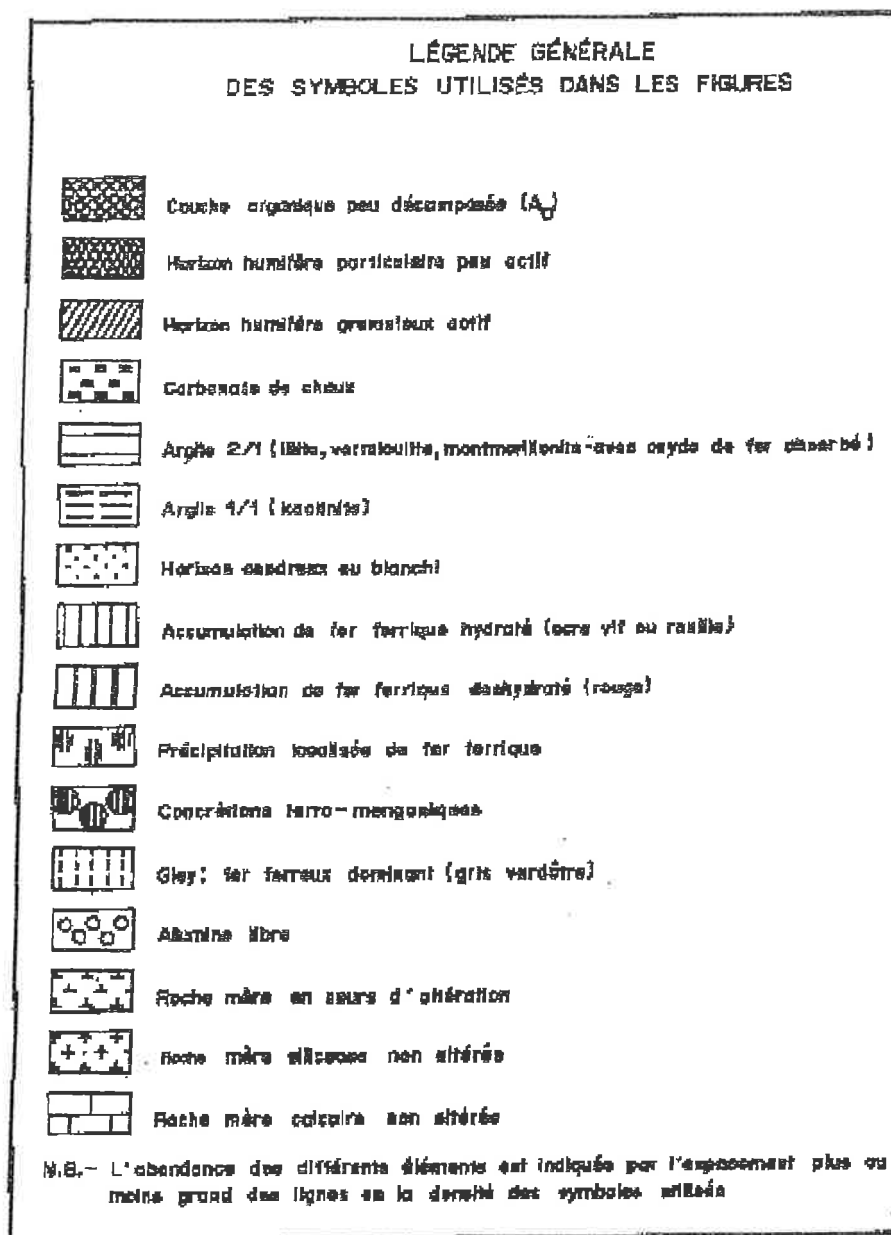


Contexte de sol à dominante argileuse, riche en calcaire au départ. Climat tempéré à lame d'eau drainante modérément positive.

- Phase A : colonisation de la roche par les plantes herbacées,
- Phase B : sol argileux et calcaire peu profond, K2 (coefficient de minéralisation de l'humus) élevé, à humus de type mull et horizon organique épais
- Phase C : début de décalcification du profil (la lame d'eau drainante positive épuise les réserves de CaCO_3 du sol), acidification, diminution du K2 et augmentation de la minéralisation de l'humus => complexe argilo humique moins stable
- Phase D : suite à la déstabilisation du complexe argilo-humique, mise en mobilité et lessivage d'une partie des argiles (qui restent sous forme de 2/1, sans hydrolyse)

=> 1- décarbonatation

=> 2 - lessivage des argiles



SYNTHESE D'AGRONOMIE et ECOLOGIE
J. PEIGNE et B. FABRE

Conditions d'examens

Documents	X	Non autorisés
Calculatrice	X	tout type autorisée

Remarques particulières

Etre concis et clair.

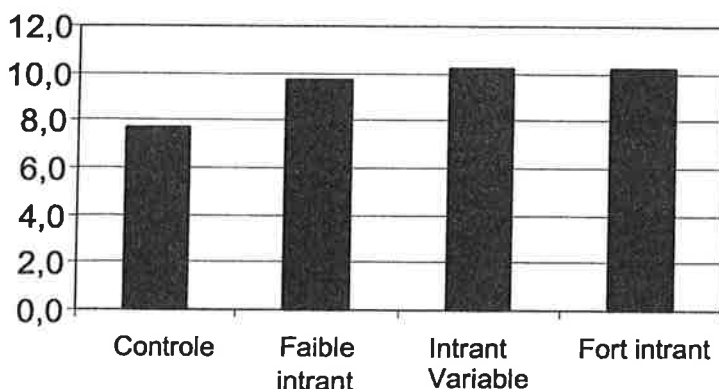
Partie de Bernard FABRE (sur 10 points)

Question 1 : 6 points

Dans une expérimentation de fertilisation azotée annuelle du maïs (contrôle = pas d'apport, Faible intrant (100 kg N, intrant variable de 100 à 200 selon un indice de nutrition azotée, Fort intrant 200 kg N), sur un sol à pH neutre et riche en P et K, on mesure en cinquième d'expérimentation, le rendement et un indice de stabilité structurale (100 très bonne stabilité).

Rendement
t ha⁻¹

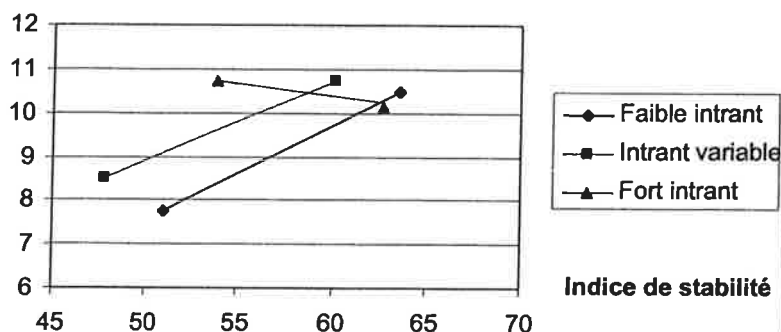
Rendement et Fertilisation azotée



- Commentez l'effet des doses d'azote sur le rendement. (3 points)
- Analysez les relations rendement indice de stabilité structurale, comment peut-on expliquer les effets variables selon la dose d'engrais azoté apporté. (3 points)
- (bonus) Quelles hypothèses formuler pour expliquer la variabilité des indices de stabilité selon les doses d'azote

Rendement
(t ha⁻¹)

Rendement et indice de stabilité



tourner
svp
→

Question 2 : 4 points

REMY et MARIN LA FLECHE ont établi la régression linéaire suivante :

$$P = 0,43A + 9,2M.O. + 0,9pH - 218, r= 0,877,$$

P est le nombre de pieds en millier/ha., A et M.O les teneurs pour mille, respectivement en argile et en matières organiques.

Expliquer pourquoi, l'argile, la matière organique ou le pH peuvent avoir une influence sur le peuplement de betterave sucrière. Quelle est la propriété du sol en cause ?

Partie de Joséphine PEIGNE (sur 10 points)

Question 1 (6 points)

Calculer les réserves utiles des deux profils culturaux (profil 1 et 2 ci après). Suivant les résultats obtenus, expliquez pourquoi le sol présente une différence de RU, ou non, et quel impact sur la gestion de l'eau.

Textures des différents horizons pour le calcul de la RU :

Horizon H (H1, H5 et H6)

Argile : 14,9 %

Limons grossiers : 12 %

Limons fins : 11,2 %

Sables fins : 26,7 %

Sables grossiers : 33,3 %

Calcaire : 186 g/kg

Matière organique : 1,8 %

HpF_{4,2} : 8 %

Densité apparente : 1,5

Horizon P1

Argile : 17,5 %

Limons grossiers : 10 %

Limons fins : 19,1 %

Sables fins : 22,9 %

Sables grossiers : 29,0 %

Calcaire : 220 g/kg

Matière organique : 1,3%

HpF_{4,2} : 8 %

Densité apparente : 1,3

Horizon P2

Argile : 12,6 %

Limons grossiers : 14%

Limons fins : 15%

Sables fins : 27,7%

Sables grossiers : 31,1 %

Calcaire : 258 g/kg

Matière organique : 0,84 %

HpF_{4,2} : 8 %

Densité apparente : 1,4

Formule de GRAS (rappel) :

$He = 0,59 A + 0,16 L + 5,47$ si $He > 20\%$

$He = 0,51 A + 0,14 L + 7,35$ si $He < 20\%$

Et correctif : $+ 0,75 (MO) + 0,93$

Question 2 (4 points) : Agro-écologie

Sur l'exploitation de M. Bodin, visitée en avril/mai 2008 :

A – Pourquoi l'agriculteur entretient-il des chemins, fossés, haies, bois et pâtures sur son exploitation agricole ?

B – Compte tenu des conditions pédoclimatiques particulières la région, quels aménagements ont été créés pour la gestion de l'eau sur l'exploitation ?

Question 3 (2 points de bonus)

Comment le changement climatique, soit l'élévation de la température, les modifications des pluies (plus de précipitations sur certaines périodes, plus de phases de sécheresse sur d'autres), pourrait agir sur l'exploitation agricole de M. Bodin ?

Ou

Que peut-on faire pour améliorer la RU d'un sol, prenez l'exemple du profil 2 ?

FICHE D'OBSERVATION DU PROFIL CULTURAL

Parcelle Essai : profil 1
Exploitée par M. Barbet

Précédent : Luzerne

Culture : Luzerne

Date : 26/11/04 (m)

Observateurs : YG, JP

Lieu : Thil

SCHEMA DU PROFIL		Orientation / labour : perpendiculaire		Longueur : 300 cm		Profondeur : 140 cm	
0	20	40	60	80	100	120	140
0	20	40	60	80	100	120	140
<p>Horizon : P1</p> <p>Horizon : H</p> <p>Enracinement utile : 90 cm</p> <p>Horizon : H</p> <p>Horizon : P2</p>							
<p>chemin</p>							
<p>3 années de luzerne → passage ensileuse pour récolte de la luzerne tous les 10 m. En trois ans, 12 passages.</p> <p>Labour avant luzerne à 20 cm.</p>							
<p>ITINERAIRE TECHNIQUE</p>							
<p>ETAT STRUCTURAL ET AUTRES OBSERVATIONS</p> <p>Numéro horizons anthropiques</p> <p>Les états structuraux recensés</p> <p>L3</p> <p>H0: état de surface</p> <p>H1: ① : M2R : 50% Δ0, 50% Γ</p> <p>H5: ② : C2R : 60% Δ0, 40% Γ</p> <p>H6: ③ : CR : 60% Δ0, 40% Γ</p> <p>Maille 40 * 40 cm (repère 0) : 21 gros turricules</p>							
<p>SYNTHESE ET PISTES D'INTERPRETATION</p>							
PARTITION VERTICALE				PARTITION LATÉRALE			
Numéro horizon	Cote inf (cm)	Neuéné limite	Humidité	Texture	Couleur	Eléments grossiers	Opération en cause
H1	5		Frais	SL	Brun	N	Chevelu luzerne
H2							
H3	20		Frais	SL	Brun	N	Labour 20 cm
H4	35		Frais	SL	Brun	N	Ancien labour 35 cm
P1	75		Frais	Sable	Ocre	N	Struct. Hydro polyédrique
P2	150		Frais	Sable	Blanc	N	Structure particulière
				<p>RACINES et Vers de terre</p> <p>Zones sans racines</p> <p>Zones à effet d'ombre</p> <p>Profondeur d'entr. Max 90 cm</p> <p>90 cm → dans P1 nombreuses racines, maille de 2 cm toujours occupée par une racine.</p> <p>Observations :</p>			
				<p>Opération en cause et représentativité sur la parcelle</p> <p>Passage ensileuse (octobre 2004)</p> <p>Depuis 3 ans luzerne, donc aucune observation possible des derniers travaux du sol</p>			
				<p>Position</p> <p>% longueur profil</p> <p>0</p> <p>100 %</p>			
				<p>L3 sur toute la longueur</p>			

turner
sur
↑

FICHE D'OBSERVATION DU PROFIL CULTURAL

Parcelle Essai : profil 2

Lieu : Thil

Observateurs : YG, JP

Date : 26/11/04 (m)

Culture : Luzerne

Précédent : Luzerne

Exploitée par M. Barbet

SCHEMA DU PROFIL				Orientation / labour : perpendiculaire		Longueur : 300 cm		Profondeur : 140 cm		SITUATION DU PROFIL		ITINERAIRE TECHNIQUE	
<p>Horizon : P1</p> <p>Horizon : P2</p> <p>Horizon : H</p> <p>Enracinement utile : 75 cm</p> <p>Chemin</p>										<p>3 années de luzerne ⇒ passage ensileuse pour récolte de la luzerne tous les 10 m. En trois ans, 12 passages.</p> <p>Labour avant luzerne à 20 cm.</p>			
PARTITION VERTICALE										PARTITION LATÉRALE			
Numéro horizon	Cote inf (cm)	Netteté limite	Humidité	Texture	Couleur	Eléments grossiers	Opération en cause	Position	L1	L3/L2			
H ₁	5		Frais	SL	Brun	N	Chevelu luzerne	% longueur profil	33 %		66 %		
H ₂								Opération en cause et représentativité sur la parcelle	Passage ensileuse (octobre 2004)			Depuis 3 ans luzerne, donc aucune observation possible des derniers travaux du sol	
H ₃	20		Frais	SL	Brun	N	Labour 20 cm	RACINES et Vers de terre Zones sans racines Zones à effet d'ombre Profondeur d'enr. Max 1 m Profondeur d'enr. Utile 75 cm ⇒ dans P1 nombreuses racines, maille de 2 cm toujours occupée par une racine Observations :					
H ₄	35		Frais	SL	Brun	N	Ancien labour 35 cm						
P ₁	75		Frais	Sable	Ocre	N	Struct. Hydro polyédrique						
P ₂	150		Frais	Sable	Blanc	N	Structure particulière						

ETAT STRUCTURAL ET AUTRES OBSERVATIONS			
Numéro horizons anthropiques	Les états structuraux recensés		
	L ₁	L ₂	L ₃
H ₀ , état de surface			
H ₁	④ : M2R : 100% Δ ₀	① : M2R : 50% Δ ₀ , 50% Γ	
H ₃	⑤ : CR : 50% Δ ₀ , 50 % Δ	② : C2R : 60% Δ ₀ , 40% Γ	
H ₆	⑥ : CR : 30% Δ ₀ , 70 % Δ	③ : CR : 60% Δ ₀ , 40% Γ	
Maille 40 * 40 cm (repère 0) : 15 gros turricules			
Dominante de graminées, peu de luzerne			

SYNTHESE ET PISTES D'INTERPRETATION	

Synthèse d'agronomie
Sujets de B. Fabre et J. Peigné

Conditions d'examens

Documents
Calculatrice

Non autorisés
4 opérations autorisée

Remarques particulières

Etre concis et clair. Traitez chaque sujet sur une copie séparée

Partie 1 (sur 10 points) Bernard Fabre

Pour la question de M. Fabre : Copie double plus une simple **maximum**

Questions 1 et 2 : 1,5 points, questions 3 et 5 : 2 points, question 4 : 3 points

1) Commenter et expliquer les résultats observés en Dombes sur maïs.
Printemps froid et humide. Sol limoneux, un peu plus argileux en zone ocre.

	Pieds levés (/ha.)	grains germés non encore levés (/ha.)	Stade moyen des plantules	Croissance	Profondeur de semis (cm.)
Zone blanche	61000	7000	1 à 2 feuilles	3,5 cm.	5-5,5
Zone ocre	71000	4000	2 feuilles	4,5 cm.	4-5

Le peuplement visé par l'agriculteur est de 80000 pieds/ha..

2) Pourquoi peut-on avoir des carences en azote dans les sols tassés, froids et hydromorphes, lors de printemps humides ?

3) On a obtenu la régression suivante, à partir de nombreuses observations sur les parcelles de betteraves sucrières : $P = 0,43 A + 9,2 MO + 0,9 pH - 218$, $R = 0,877$

P = Nombre de pieds/ha en milliers, A = teneur en argile en ‰ MO = Teneur en matières organiques en ‰

Comment A, MO, pH, peuvent-ils influencer le peuplement de betteraves ?

Quels sont les phénomènes en cause (fonctionnement du sol) ?

4) On a prélevé des sols qualifiés de très bon ou mauvais pour les céréales et en un même lieu, on a cultivé du blé sur ceux-ci.

a) Calculez les composantes du rendement

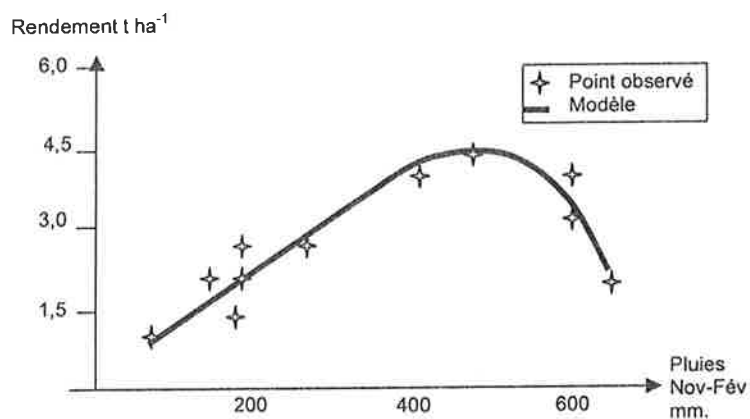
b) Quels sont les éléments qui peuvent expliquer les différences de rendement, faites des hypothèses sur le fonctionnement du sol compte-tenu des réactions des peuplements.

Type sol	Rendement g/m ²	Nombre de plants/m ²	Nombre d'épis/m ²	Poids de 1000 grains (g)
Très bon blé	1130	532	796	50,28
Mauvais seigle	420	409	459	37,95

Les sols les plus mauvais sont plutôt sableux à sablo-limoneux et ont un pH acide
Expérimentation sur différents types de sols en en même lieu et même technique de cultures
Podolska ESA 1998

5) Commenter et expliquer la relation suivante; quelles sont les causes des variations de rendements, sur quelles composantes ont-elles pu jouer ?

Relation rendement du blé et précipitations d'hiver



Lopez et Lopez, 2001

Partie 2 (sur 10 points) Joséphine Peigné

Des réponses construites, argumentées et concises sont attendues.

Question 1 (4 points)

Les fiches 1 et 2 représentent deux profils de sol d'une même parcelle (avec quelques différences de sol dues à l'hétérogénéité de la parcelle) mais ayant été scindée et travaillée différemment :

- *Fiche 1 'travail du sol très superficiel' = sol travaillé avec un Mixter (soit sans retournement du sol, outil à dents) à une profondeur de 5-8 cm,*
- *Fiche 2 'labour classique »' = sol travaillé avec une charrue (soit retournement du sol) à une profondeur de 30 cm.*

Présentez succinctement les différences des deux profils de sol (fiche 1 et 2) (maximum 10 lignes ou sous forme de tableau comparatif).

Question 2 (4 points)

*Calculer les réserves utiles des deux profils (donner le détail de vos calculs).
Que pensez-vous de la différence trouvée ? (Expliquez votre avis).*

Textures des différents horizons pour le calcul de la RU (même texture pour les deux profils) :

Horizon H (H1, H5 et H6)	Horizon P1	Horizon P2
Argile : 14,9 %	Argile : 17,5 %	Argile : 12,6 %
Limons grossiers : 10,5 %	Limons grossiers : 11,2 %	Limons grossiers : 13,3%
Limons fins : 12,7 %	Limons fins : 17,9 %	Limons fins : 14,3%
Sables fins : 26,7 %	Sables fins : 22,9 %	Sables fins : 27,7%
Sables grossiers : 33,3 %	Sables grossiers : 29,0 %	Sables grossiers : 31,1 %
Calcaire : 186 g/kg	Calcaire : 220 g/kg	Calcaire : 258 g/kg
Matière organique : 1,8 %	Matière organique : 1,3%	Matière organique : 0,84 %
HpF _{4,2} : 8 %	HpF _{4,2} : 8 %	HpF _{4,2} : 8 %
Densité apparente : 1,4	Densité apparente : 1,4	Densité apparente : 1,4

Formule de GRAS (rappel) :

$He = 0,59 A + 0,16 L + 5,47$ si $He > 20\%$

$He = 0,51 A + 0,14 L + 7,35$ si $He < 20\%$

Calcul et correctif MO si besoin: $+ 0,75 (MO) + 0,93$

Question 3 (2 points)

La biomasse d'adventices (matière sèche) prélevées à la récolte sur les deux parcelles est donnée dans le tableau 1 ainsi que les rendements de soja obtenus sur ces deux parcelles. En comparant avec les RU calculées ci-dessus, expliquez la différence de rendement.

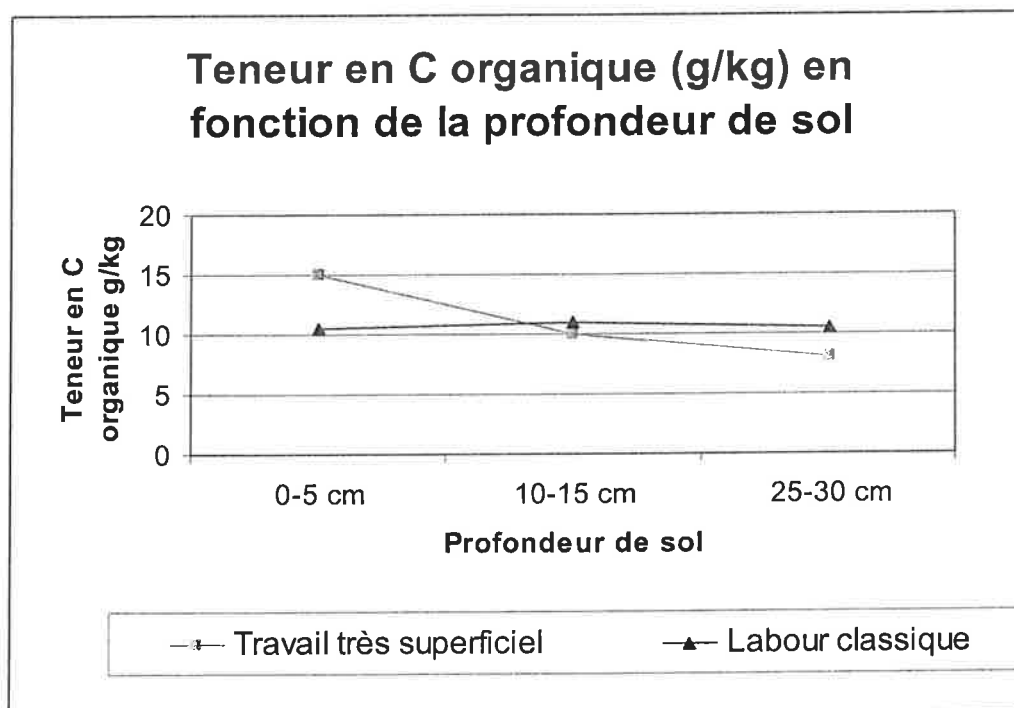
	Travail très superficiel	Labour classique
Biomasse adventices (MS)*	6 qx /ha	0,1 qx/ha
Rendement Soja (Qx/ha)	26	41

(*les parcelles sont en agriculture biologique)

Tableau 1 : données culture/adventices

Question 4 bonus (2 points)

La figure ci dessous montre les concentrations en C organique dans le sol pour les deux profils suivant les profondeurs de sol. A votre avis, quel est l'intérêt principal du travail très superficiel d'un point de vue agronomique et environnemental ?



Remarque : la Matière organique = Teneur en C organique * 1,72 (approximation).

FICHE D'OBSERVATION DU PROFIL CULTURAL

Parcelle Travail très superficiel

Exploitée par M.

Précédent : Maïs

Culture : Soja

Date : 12/10/2006

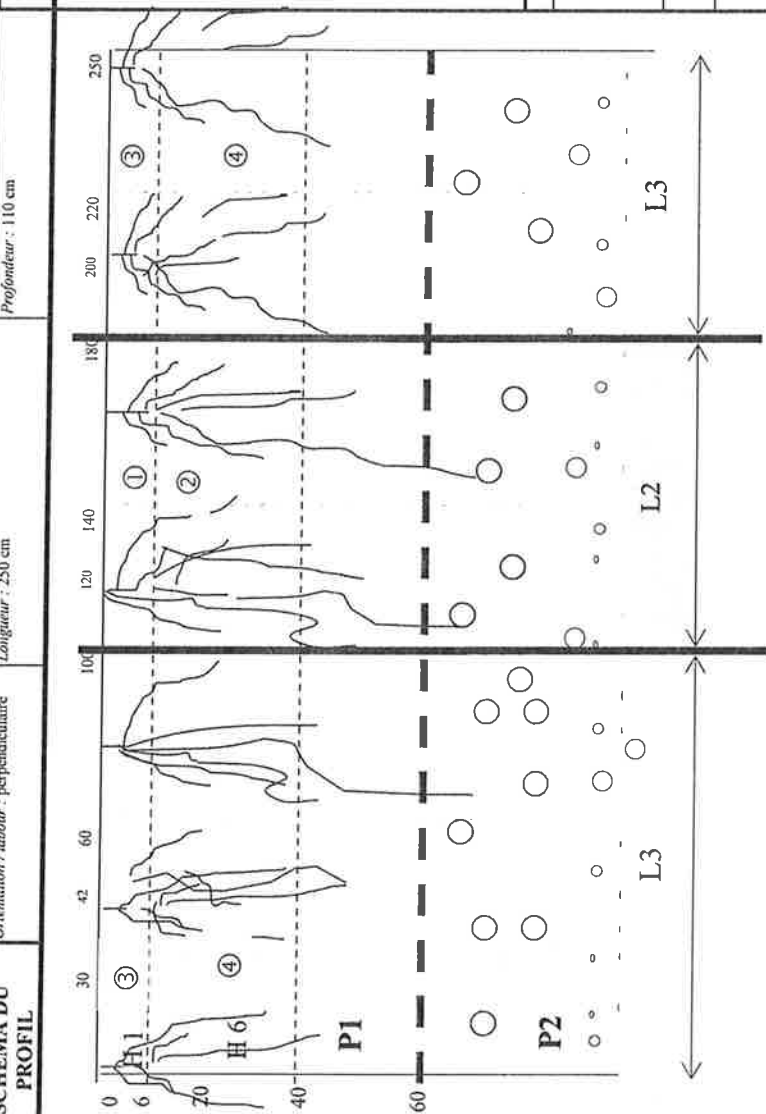
Observateurs :

Longueur : 250 cm

Profondeur : 110 cm

Orientation / labour : perpendiculaire

SCHEMA DU PROFIL



SITUATION DU PROFIL

ITINERAIRE TECHNIQUE

Travail très superficiel : utilisation d'un Mixter (outils à dents, pas de retournement du sol) à 5-8 cm de profondeur

Parc TTS

Par L

6^{ème} rang

10m

ETAT STRUCTURAL ET AUTRES OBSERVATIONS

Numéro horizons anthropiques

Les états structuraux recensés et % de chacun dans :

H₀ Etat de surface① SF 50 % Γ 50 % Δ_0 ② CR 40 % Δ_0 60 % Δ ③ SF 100% Γ ④ CR 100% Δ_0 H₁H₆

- Etat de la matière organique -
- Abondance des galeries de vers de terre -
- Autres remarques -

Résidus de cultures, adventices et turricules de vers de terre.

PARTITION VERTICALE

Cote inf (cm)

Netteté limite

Humidité

Texture

Couleur

Eléments grossiers

Opération en cause

Position

L1

L3

PARTITION LATÉRALE

Position

% longueur profil

Opération en cause et représentativité sur la parcelle

L1

L3

32

68

RACINES

Profondeur d'entrainement Max

Profondeur d'entrainement Utile

Observations :

70 cm

40 cm

Profil 1 : Travail très superficiel

FICHE D'OBSERVATION DU PROFIL CULTURAL

Parcelle Labour classique

Exploitée par M.

Précédent : Maïs

Culture : Soja

Date : 12/10/2006

Observateurs :

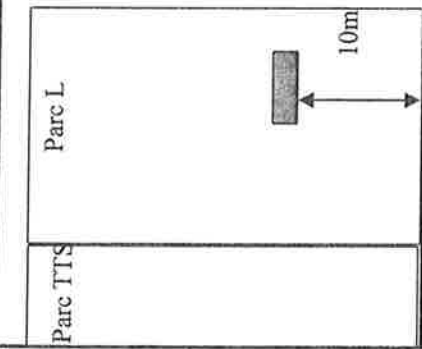
Orientation / labour : perpendiculaire

Longueur : 250 cm

Profondeur : 120 cm

SITUATION DU PROFIL

ITINERAIRE TECHNIQUE



Labour classique à 30 cm de profondeur (retournement du sol)

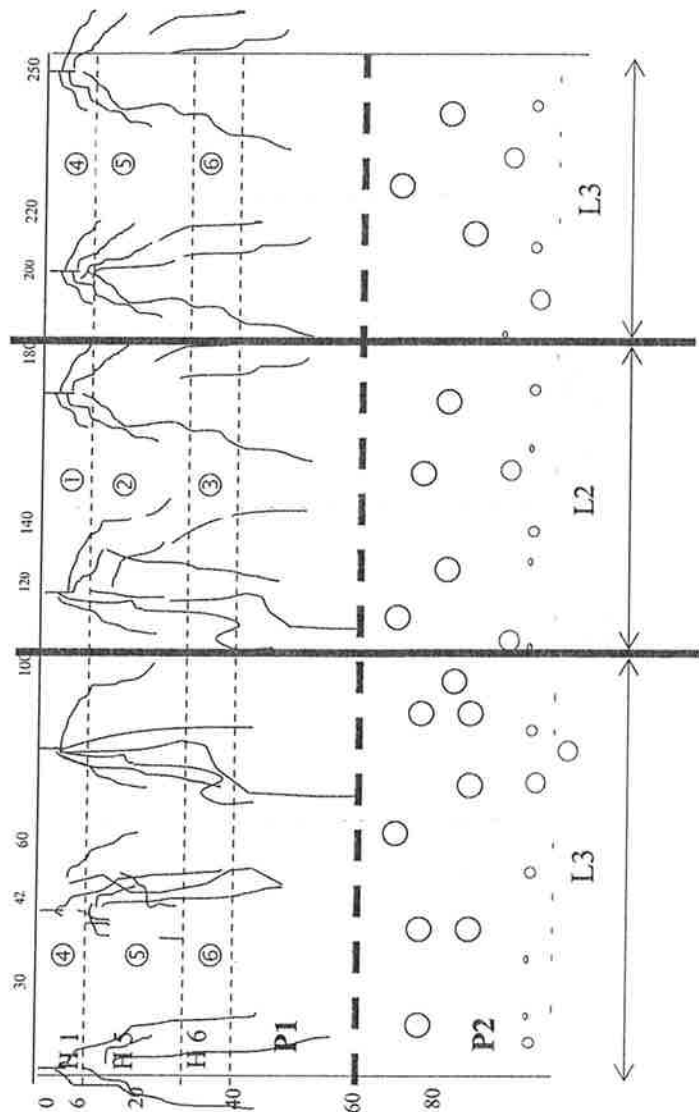
ETAT STRUCTURAL ET AUTRES OBSERVATIONS

Les états structuraux recensés et % de chacun dans

Propre, quelques rares adventices, quelques moites, et présence de turricules

Numéro horizons anthropiques	L1	L3
H ₁	① C2R : 100 % Γ	④ C2R 100 % Γ
H ₃	② C2R : 50 % Δ0, 50 % Δ	⑤ C2R : 50 % Δ0, 50 % Γ
H ₆	③ C 100 % Δ0	⑥ C 100 % Δ0

SYNTHESE ET PISTES D'INTERPRETATION



PARTITION VERTICALE

Numéro horizon	Cote inf (cm)	Netteté limite	Humidité	Texture	Couleur	Eléments grossiers	Opération en cause	Position	L2	L3
H ₁	6		frais	LS	Brun	N	Semis, Binage	% longueur profil	32 %	68 %
H ₃	30		frais	LS	Brun	N	Labour classique	Opération en cause et représentativité sur la parcelle		
H ₆	40		frais	LS	Brun	N	Ancien Labour			
P ₁	60		frais	LS	Ocre	N	Struct. Hydro			
P ₂	Non visible		frais	LS	Gris	60 % Galets de 2 à 8 cm				

RACINES

Profondeur d'enracinement Maximum 60 cm
Profondeur d'enracinement Utile 45 cm
Observation :

Profil 2 : Labour classique

**Synthèse Agronomie
J. PEIGNE et B. Fabre**

Conditions d'examens

Documents
Calculatrice

Non autorisés
4 opérations autorisée

Remarques particulières

Etre concis et clair. La cohérence et la concision des réponses seront appréciées.

Bernard FABRE : Partie 1

- 1 - On essaie de comprendre les effets d'un déficit hydrique sur la croissance et le développement du blé. On cultive cette céréale sur deux parcelles irriguée (D) et non irriguée (A), sur un terrain du même type et on compare les composantes du rendement du blé.

On obtient les résultats suivants (Debaeke et al. 1996) :

	Parcelle A	Parcelle D
Profondeur du sol	0,95	Irrigué
ETR/ETM	0,51	1
Epis/m ²	801	709
Epillets fertiles/épis	12,1	14,1
Grain/épillets fertiles	1,44	2,22
Grains/m ²	14054	22165
Poids de 1000 grains (g).	18,7	36,8
Rendement (q/ha)	26,3	81,6
Biomasse aérienne (t/ha)	13,6	19,9
Indice de récolte	0,19	0,41

- 2 points a) Situer sur un axe des temps les différentes phases d'élaboration des composantes et les stades de développement du blé.
2 points b) Situer sur cette échelle les apparitions du déficit hydrique
4 points c) Calculer les composantes du rendement et commenter les résultats.
4 points d) Pourquoi l'indice de récolte (poids de grain/biomasse aérienne) est-il faible dans la parcelle A?

8 points 3) On a cultivé du Maïs semences (Pieds males et femelles séparés, semés à des dates décalées) sur deux terres différentes, une terre noire (TN) et une terre sodique (TS). La terre sodique a été traitée avec du gypse (sulfate de calcium). Le plastique est une bande de 50 cm. de large qui recouvre le rang est au travers de laquelle on sème le maïs.

Observations sur le sol

Sol	Argile %	MO %	CaCO ₃ %	Na %	log 10 IS	log 10 K
TS	30,5	5	0,9	3,1	2,06	0
TS + gypse	30,5	5	0,9	0,4	1,13	1,36
TN	30,3	2,3	Traces	Traces	1,22	1,08

Observations sur le maïs

	TS		TS + gypse		TN	
	Nombre de Pieds/10 m (1)	Stades	Nombre de Pieds/10 m (1)	Stades	Nombre de Pieds/10 m (1)	Stades
Males sans plastique	0	4 feuilles	40	4 feuilles	46	4 feuilles
Males sous plastiques	0	4-6 feuilles	42	4-6 feuilles	49	6 feuilles
Femelles	0	2 feuilles	42	2 feuilles	55	3 feuilles

(1) le nombre de pieds est un chiffre arrondi

- 4 points a) Quels sont les effets du gypsage sur les caractéristiques physiques et chimiques du sol?
 4 points b) Quels sont les effets du plastique et du gypsage sur le peuplement de maïs.

Joséphine PEIGNE : Partie 2 (sur 10 points)

Des réponses construites, argumentées et concises sont attendus.

Question 1 (4 points)

Les fiches 1 et 2 représentent deux profils de sol d'une même parcelle (avec quelques différences de sol dues à l'hétérogénéité de la parcelle) mais ayant été scindée et travaillée différemment :

- *Fiche 1 'Pseudo labour' = sol travaillé avec un Mixter (soit sans retournement du sol, outil à dents en forme de pattes d'oies) à une profondeur de 15 cm,*
- *Fiche 2 'labour agricole' = sol travaillé avec une charrue (soit retournement du sol) à une profondeur de 20 cm.*

Présentez succinctement les différences des deux profils de sol (fiche 1 et 2) (maximum 10 lignes ou sous forme de tableau comparatif).

Question 2 (6 points)

Calculer les réserves utiles des deux profils (donner le détail de vos calculs).
Que pensez-vous de la différence trouvée ? (Expliquez votre avis).

Textures des différents horizons pour le calcul de la RU (même texture pour les deux profils) :

Horizon H (H1, H5 et H6)

Argile : 14,9 %
Limons grossiers : 10,5 %
Limons fins : 12,7 %
Sables fins : 26,7 %
Sables grossiers : 33,3 %
Calcaire : 186 g/kg
Matière organique : 1,8 %
HpF_{4,2} : 8 %
Densité apparente : 1,4

Horizon P1

Argile : 17,5 %
Limons grossiers : 11,2 %
Limons fins : 17,9 %
Sables fins : 22,9 %
Sables grossiers : 29,0 %
Calcaire : 220 g/kg
Matière organique : 1,3 %
HpF_{4,2} : 8 %
Densité apparente : 1,4

Horizon P2

Argile : 12,6 %
Limons grossiers : 13,3 %
Limons fins : 14,3 %
Sables fins : 27,7 %
Sables grossiers : 31,1 %
Calcaire : 258 g/kg
Matière organique : 0,84 %
HpF_{4,2} : 8 %
Densité apparente : 1,4

Formule de GRAS (rappel) :

$He = 0,59 A + 0,16 L + 5,47$ si $He > 20\%$

$He = 0,51 A + 0,14 L + 7,35$ si $He < 20\%$

Calcul et correctif MO si besoin: $+ 0,75 (MO) + 0,93$

Question bonus (2 points)

Quelques zones tassées sont visibles sur les deux profils en début d'automne. Peut-on s'attendre à une évolution favorable de la structure de ces zones au cours de l'hiver ?

Parcelle PSEUDO LABOUR

Observations:

Date - 17/10/2005

0.14. 18"

Précédent : Luzerne (3 ans)

Exploitée par M. BARBET

Profil 1 : pseudo labour

FICHE D'OBSERVATION DU PROFIL CULTURAL

Parcelle LABOUR AGRONOMIQUE

Exploitée par M.

Lieu : Thil

Observateurs :

Date : 12/10/2005

Culture : Maïs

Précédent : Luzerne

SCHEMA DU PROFIL				SITUATION DU PROFIL		ITINERAIRE TECHNIQUE	
Orientation / labour : perpendiculaire				Longueur : 250 cm		Profondeur : 120 cm	
				<p>Parc PL</p> <p>Parc LA</p> <p>6m</p>		<p>Labour agronomique à 20 cm de profondeur (retournement du sol)</p>	
ETAT STRUCTURAL ET AUTRES OBSERVATIONS							
Les états structuraux recensés et % de chacun dans				<p>Numéro horizons anthropiques</p> <p>Etat de la matière organique - Abondance des galeries de vers de terre - Autres remarques -</p>			
<p>L1</p> <p>H0 Etat de surface</p>				<p>L3</p> <p>Propre, quelques rates adventives, quelques mottes, et présence de turricules</p>			
<p>H1</p> <p>① F/SF : 100 % Γ</p>				<p>④ 100 % Γ</p>			
<p>H5</p> <p>② C : 55% $\Delta 0$, 45% Δ</p>				<p>⑤ C : 50% $\Delta 0$, 50 % Γ</p>			
<p>H6</p> <p>③ C 60 % $\Delta 0$, 40 % Γ</p>				<p>⑥ C 60 % $\Delta 0$, 40 % Γ</p>			
SYNTHESE ET PISTES D'INTERPRETATION							
PARTITION VERTICALE				PARTITION LATERALE			
Numéro horizon	Cote inf (cm)	Nécessité limite	Humidité	Texture	Couleur	Eléments grossiers	Opération en cause
H1	7		frais	LS	Brun	N	Semis, Brangé
H5	20		frais	LS	Brun	N	Labour agronomique
H6	40		frais	LS	Brun	N	Ancien Labour
P1	80		frais	LS	Ocre	N	Struct. Hydro
P2	Non visible		frais	LS	Gris	20 % Galets de 2 à 8 cm	
<p>Profondeur enracinement Max 100 cm</p> <p>Profondeur d'enracinement Utile 90 cm</p> <p>Observation :</p>				<p>RACINES</p> <p>Position</p> <p>L1</p> <p>L3</p> <p>84</p> <p>Autres inter-rangs et rangs de maïs</p>			

Profil 2 : Labour agronomique

Synthèse AGRONOMIE

Mme PEIGNE et Mr FABRE

Conditions d'examens

Documents
Calculatrice

Non Autorisés
4 opérations autorisée

Remarques particulières

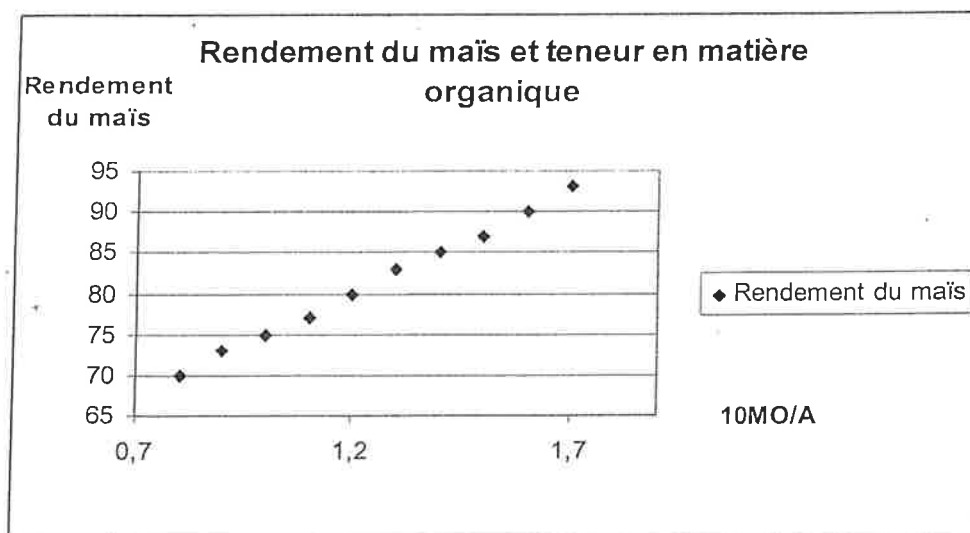
Etre concis et clair.
Répondre sur deux copies séparées
Q1 : 4 points Q2 et Q3 8 par question

Sujet de Mr FABRE

Question 1 :

Commenter le graphique suivant obtenu sur des sols de limons (teneur en argile inférieure à 18%). Quels sont les mécanismes qui expliquent cette relation ?

MO : Matières organiques, A : Teneur en argile, rendement du maïs en Q/ha



Question 2 : On a prélevé des sols qualifiés de très bon, bon ou mauvais pour les céréales et en un même lieu, on a cultivé du blé sur ceux-ci.

- Calculez les composantes du rendement
- Quels sont les éléments qui peuvent expliquer les différences de rendement, faites des hypothèses sur le fonctionnement du sol compte-tenu des réactions des peuplements.

Type sol	Rendement g/m ²	Nombre de plants/m ²	Nombre d'épis/m ²	Poids de 1000 grains g
Très bon blé	1130	532	796	50,28
Bon blé	980	510	725	49,6
Mauvais seigle	420	409	459	37,95
ppds	0,122	110,7	125,5	7,191

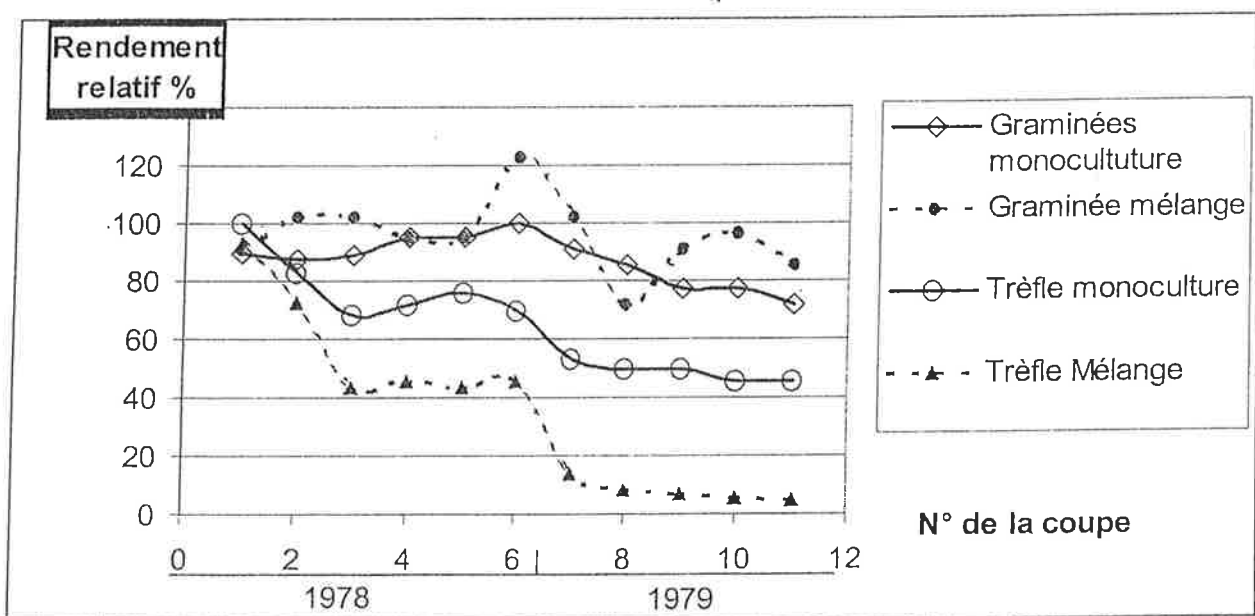
Les sols les plus mauvais sont plutôt sableux à sablo-limoneux et ont un pH acide.

Expérimentation sur différents types de sols en en même lieu et même technique de cultures Podolska ESA 1998.

Question 3 :

Commentez les courbes suivantes qui donnent les rendements relatifs obtenus sur un sol (22% d'argile) pauvre en potasse pour trois cultures : graminées monoculture, trèfle monoculture, et graminées trèfle en mélange . La base 100 est le rendement fertilisé des cultures homologues.

- Expliquez les variations de rendement entre les coupes pour la graminée et pour le trèfle selon qu'elles sont en mélange ou en monoculture.
- Pourquoi les plantes en mélange n'ont-elles pas le même comportement que les plantes en monoculture ?



Rendement relatif = rendement non fertilisé / rendement fertilisé en potassium

* * * * *

Sujet d'examen de Mme Peigné : 10 points

Sans documents

Des observations sur deux zones d'une parcelle de maïs en juillet donnent les résultats suivants. La zone A est en faible pente vers la zone B plate. Le sol a une texture limoneuse.

Caractéristiques du sol (communes aux deux zones) :

Argile : 15% ; Limons grossiers : 19% ; Limons fins : 13% ; Sables fins : 13% ; Calcaire : 0,2% ; Densité apparente : 1,4 ; Matières organiques : 2,6 pour H_0 à H_6 et 0,6% pour P_1 .

HpF4,2 : 13%.

P_1 a la même composition granulométrique que les horizons H.

Etat du profil cultural

	Zone A	Zone B
Surface et H1 Epaisseur 5 cm.	Terre fine et mottes bien fragmentées (état Γ), individualisées, Horizon sec ; fissuré ; quelques cailloux (5%)	Mottes bien fragmentées (Γ) reprises dans la masse de terre fine, peu de cailloux (10%), ornières peu marquées, sec
H5 : Horizon labouré Limite inférieure : 20 cm.	<ul style="list-style-type: none"> Zone L1 : état continu (peu de mottes distinctes visibles mais existence de plan de fissuration) c(R) avec l'état interne des mottes Δ sur 100 % de la zone (mottes compactes), Zone L3 : état continu à ouvert (des mottes bien distinctes) o/c, avec l'état interne des mottes Δ_0 (compactes avec un plan de fissuration) sur 50%, et Γ (bien fragmentées) sur 50% de la zone. Frais. % de l'horizon en zone L1 = 15%. 	<ul style="list-style-type: none"> Zone L1 : état continu (peu de mottes distinctes visibles) c, avec des mottes Δ sur 100 % de la zone (compactes), Zone L3 : état continu (peu de mottes distinctes visibles mais existence de plan de fissuration) c(R) avec l'état interne des mottes Δ_0 (compactes avec un plan de fissuration) sur 40% et Γ sur 60% de la zone, taches de rouille, humide. % de l'horizon en zone L1 = 45%.
H6 : fond de labour	Non présent	Très marqué : état massif (M(R)), avec des mottes Δ , tassé et épais (6 cm). Peu de racines
Horizon pédologique P1	Nombreuses racines et galeries de vers de terre, humide	Très humide, pseudogley, peu de racines, hydromorphie
Profondeur utile pour les racines	80 cm.	35 cm.

Questions de Joséphine Peigné et Yvan Gautronneau

1 – Analyse des profils culturaux (4 points) :

- En analysant la description des deux profils de sol, donner la ou les principales différence(s) observée(s) ? (Soyez succinct)
- Un des deux profils va poser un grave problème agronomique car on observe une dégradation de la structure du sol importante, laquelle ? (La nommer) Comment y remédier ? (Nommer la pratique agricole).

2 - Calculer la réserve utile (R.U.) correspondante à chaque station à l'aide de la formule de GRAS (6 points) :

Utiliser pour Hcc :

$$H_{CC} = 0,59 A + 0,16 L + 5,47 \text{ si } H_{CC} > 20\%$$

$$H_{CC} = 0,51 A + 0,14 L + 7,35 \text{ si } H_{CC} < 20\%$$

$$Et + 0,75 MO + 0,93 \text{ (Correctif pour les teneurs élevées en matières organiques)}$$

3 - Question bonus (+2 points) : En physique du sol, quelle est la principale utilité d'un profil cultural ?

Examen d'Agronomie

Des réponses construites, argumentées et concises sont attendues. Lisez attentivement le sujet en entier avant de commencer à répondre.

Deux parcelles adjacentes, ayant originellement le même type sol sont conduites par un même agriculteur selon deux itinéraires techniques différents.

Voici les photos des deux parcelles A et B prises en sortie hiver :



Photo 1 : Parcelle A



Photo 2 : Parcelle B

A la différence de la parcelle A, l'agriculteur apporte depuis 10 ans du fumier de bovin régulièrement sur la parcelle B, cette dernière se trouvant à proximité de son étable. Depuis quelques années, les apports de fumier se font en conditions de sol humides.

Caractéristiques du sol

Textures des différents horizons (même texture pour les deux sols) :

Horizon H (H1, H5 et H6)

Argile : 14,9 %
Limons grossiers : 10,5 %
Limons fins : 20,7 %
Sables fins : 24,7 %
Sables grossiers : 28,3 %
Calcaire : 186 g/kg
HpF_{4,2} : 8 %
Densité apparente : 1,4

Horizon P1

Argile : 17,5 %
Limons grossiers : 11,2 %
Limons fins : 17,9 %
Sables fins : 22,9 %
Sables grossiers : 29,0 %
Calcaire : 220 g/kg
HpF_{4,2} : 8 %
Densité apparente : 1,4

Horizon P2

Argile : 12,6 %
Limons grossiers : 13,3 %
Limons fins : 14,3 %
Sables fins : 27,7 %
Sables grossiers : 31,1 %
Calcaire : 258 g/kg
HpF_{4,2} : 8 %
Densité apparente : 1,4

Teneur en matière organique

Parcelle A : Horizon H
 1,6%

Parcelle B : Horizon H
 2,5%

Horizon P1
 1,1%

Horizon P1
 1,3%

Horizon P2
 0,8%

Horizon P2
 0,8%

FICHE D'OBSERVATION DU PROFIL CULTURAL

Profil 1 : Parcelle A

Données climatiques

Précipitations mensuelles en mm de la campagne (station proche)

Septembre 2007	35	Jan. 08	24	Mai 08	3
Octobre 2007	50	Fév. 08	25	Jun. 08	4
Nov. 07	22	Mar. 08	29	Jul. 08	19
Déc. 07	31	Avr. 08	9		

Le déficit climatique commence dans la deuxième moitié du mois de mars, atteint 80 mm fin mai (Floraison) et 200mm à la récolte. Le climat est plutôt plus chaud que les normales saisonnières avec notamment de fortes chaleurs en juin et juillet.

Données sur la culture du blé

Principaux stades du blé

5/4 : début montaison (stade B)

25/5 : début floraison

5/7 : début récolte

Rendement et composantes

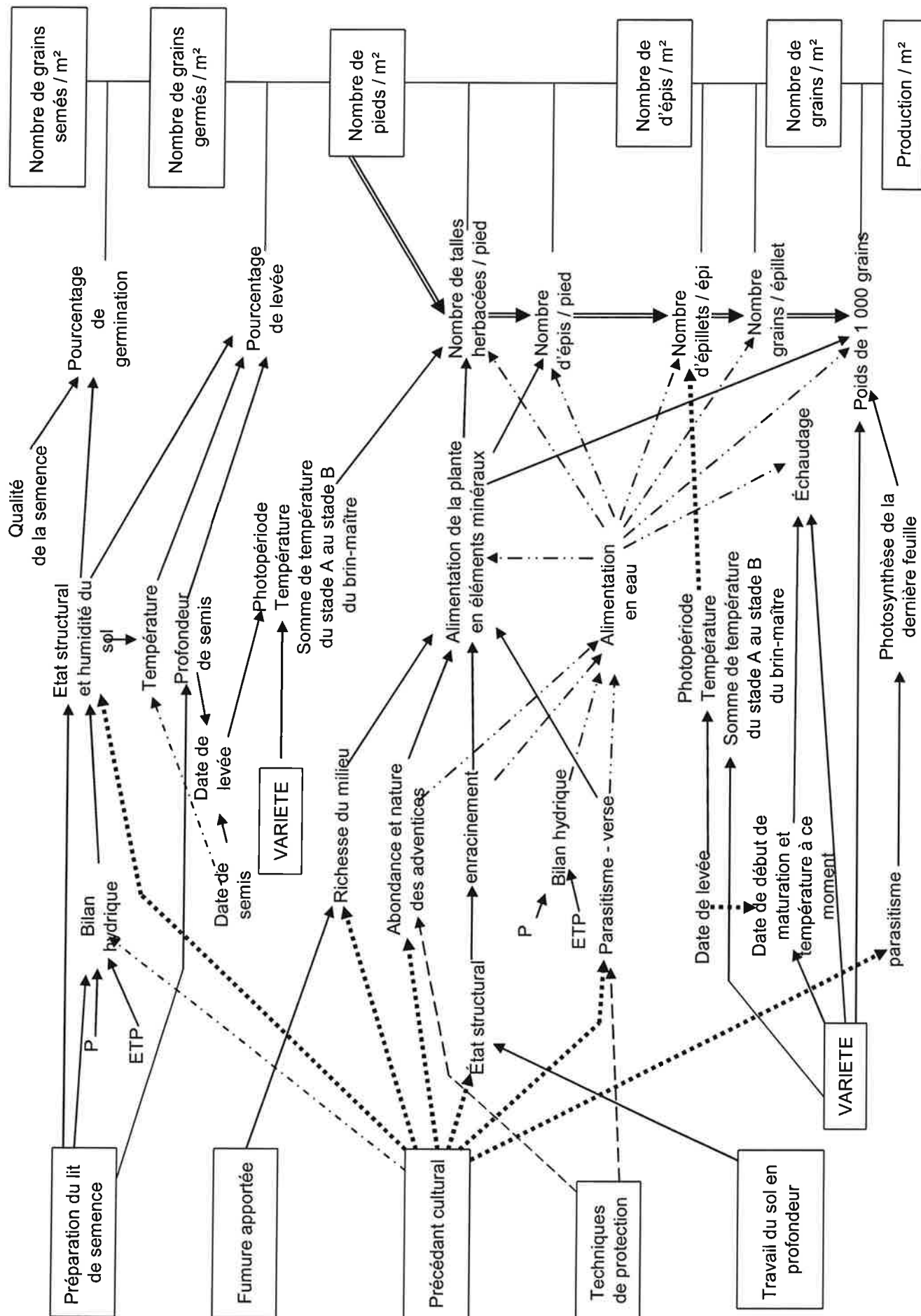
Parcelles	PMG (0%)	NG/m ²	NE/m ²	NP/m ²	MS (g/m ² au 5/4 – stade B)
A	33,67	19754	502	262	20,7
B	31,09	18344	591	343	46,0

Références pour le blé dans la zone :

Dans la région, on sait que NE/m² est limitant s'il est inférieur à 550-600. Le potentiel de NG/m² bâti sur les années antérieures est de 20000 G/m². Le PMG est légèrement inférieur à 40g sur cette variété.

Reliquats azotés du sol en sortie d'hiver (disponible pour le blé au stade B)

Parcelles	Reliquats nitriques (kgN/ha)		
	0-20cm	20-40cm	40-60cm
A	12	15	9
B	17	27	10



Sujet Synthèse d'agronomie sur 16 points

Question 1 (1 points)

Expliquez les différences de structure de sol entre les deux parcelles (Cf. fiches profils 1 et 2 et observation de la surface du sol sur les photos 1 et 2)

Question 2 (4 points)

Calculez les RU des deux parcelles et expliquez la différence obtenue.

Formule de GRAS (rappel) :

$H_{cc} = 0,59 A + 0,16 L + 5,47$ si $H_{cc} > 20\%$

$H_{cc} = 0,51 A + 0,14 L + 7,35$ si $H_{cc} < 20\%$

Calcul et correctif MO si besoin: $+ 0,75 (MO) + 0,93$

Question 3 (2 points)

Calculez le rendement et ses composantes pour chacune des deux parcelles.

A partir des composantes calculées, déterminez les périodes de l'élaboration du rendement qui sont favorables à chacune des deux parcelles.

Question 4 (3 points)

Expliquez les principales différences observées entre les deux parcelles sur la composante nombre de pieds/m², ainsi que sur la matière sèche du blé à la montaison.

Question 5 (4 points)

Expliquez les principales différences observées entre les deux parcelles sur la formation et le remplissage des grains.

Question 6 (2 points)

Quel diagnostic (analyse sol-plante-climat) portez vous pour expliquer les différences/similitudes de rendements obtenus sur les parcelles ?

Sujet Synthèse Agroécologie sur 4 points

Sur l'exploitation de M. Bodin, visitée en mai 2009 :

A – Que faut-il observer sur le terrain pour comprendre les relations entre les différents facteurs agro-écologiques de l'exploitation ?

B – Expliquez quelles relations on peut trouver entre le sol et la végétation sur l'exploitation ?

C - Comment le changement climatique, soit l'élévation de la température, les modifications des pluies (plus de précipitations sur certaines périodes, plus de phases de sécheresse sur d'autres), pourrait agir sur l'exploitation agricole de M. Bodin ? (Bonus 2 points)

