

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
E5 CHOIX TECHNIQUES**

Intitulé : Agroéquipement

Durée : 150 minutes

Matériel(s) et document(s) autorisé(s) : **Calculatrice**

Le sujet comporte **14** pages

Document 1 : Présentation de la parcelle d'étude

Document 2 : Éléments d'analyse de terre de la parcelle d'étude

Document 3 : Mesures de reliquat sortie hiver en kg d'azote/ha

Document 4 : Extrait réglementation zone vulnérable

Document 5 : Étiquettes d'engrais proposés

Document 6 : Spécifications techniques des distributeurs d'engrais Vicon

Document 7 : Spécifications techniques disponibles des distributeurs d'engrais Kuhn

Document 8 : Spécifications techniques des distributeurs d'engrais de la gamme ZG-B de chez Amazone

Document 9 : Caractéristiques des tracteurs présents sur l'exploitation étudiée

Document 10 : Article « Êtes-vous prêt pour la modulation intra-parcellaire » ?

Document 11 : Gérer la variabilité intra-parcellaire de la nutrition azotée

Le candidat s'appuie pour développer son argumentation sur ses connaissances personnelles et sur les informations présentées dans les documents

Certains documents ont été modifiés pour les besoins de l'épreuve.

SUJET

Raisonner la gestion de la fertilisation azotée sur une culture de blé tendre d'hiver en prenant en compte les ressources naturelles communes (RNC)

Contexte

Le GAEC (Groupement Agricole d'Exploitation en Commun) de la Centrale est situé dans le département de la Vienne sur la commune de Civaux. Son altitude varie entre 75 et 150 m, avec de légères pentes (maximum 3 %). Le climat est de type océanique avec des précipitations annuelles de 685 mm

Cette exploitation produit du lait de vache (1,5 million de litre par an), en production raisonnée, vendu à une coopérative du secteur. Elle produit aussi des fourrages (autoconsommation) et des céréales (la moitié vendue en coopérative et l'autre moitié en autoconsommation).

La surface agricole utile (SAU) est de 245 ha (hectares) d'un seul tenant et 15 ha de bosquets (en 2 îlots). Certaines parcelles sont bordées de haies (4 kms sur l'ensemble de l'exploitation) et de cours d'eau de taille importante (la Vienne). L'intégralité de l'exploitation est en zone vulnérable. Afin d'optimiser ses apports d'engrais, les associés souhaitent utiliser pour tous leurs épandages d'engrais minéraux des systèmes de limitation d'épandage sur les bordures des champs.

L'exploitation fonctionne avec deux rotations différentes :

1. Rotation 1 sur 125 ha : maïs ensilage, raygrass anglais (3 ans), orge et CIPAN (Culture Intermédiaire Piège à Nitrate).
2. Rotation 2 sur 120 ha : luzerne 4 ans, blé tendre d'hiver et avoine d'hiver.

Aujourd'hui, les associés souhaitent raisonner la fertilisation azotée sur la culture de blé tendre d'hiver avec un précédent luzerne sur une parcelle de l'exploitation.

PARTIE 1 : Contexte et ressource naturelle commune

À l'aide des éléments de contexte et du **document 1**.

1.1. Repérer les ressources naturelles communes qui se rattachent à la situation de fertilisation d'un blé tendre, dans le contexte présenté.

1.2. Indiquer les pratiques conduites sur l'exploitation qui permettent de préserver les RNC.

1.3. Identifier, en argumentant, des éléments de contexte de la parcelle étudiée défavorables à la ressource naturelle eau.

PARTIE 2 : Gestion de la fertilisation minérale azotée en lien avec les RNC

L'exploitation souhaite gérer la fertilisation azotée de son blé sur une parcelle de 15 ha.

Son objectif de rendement est de 80 q/ha. Son blé aura donc besoin d'environ 240 unités d'azote sur l'ensemble de son cycle. Après avoir fait la méthode du bilan, il obtient un besoin de 180 unités d'azote à apporter sous forme minérale, sans tenir compte du précédent.

2.1. Expliquer l'intérêt principal d'avoir de la luzerne en précédent.

À l'aide des **documents 2, 3** et du contexte :

2.2. Déterminer la quantité d'azote minérale totale à apporter sur la parcelle de blé, en tenant compte du précédent.

À partir du **document 4** et de vos connaissances :

2.3. Justifier le nombre de fractionnement des apports azotés, dans le contexte étudié.

À partir **des documents 2 et 5** :

2.4. Choisir, en argumentant, l'engrais qui conviendrait pour l'apport d'azote minéral sur le blé tendre.

Les associés ont choisi de réaliser leur fertilisation avec de l'ammonitrate 33.5, pour le premier apport.

Ils souhaitent apporter 50 unités/ha.

Ils disposent de 3 distributeurs d'engrais :

- Distributeur d'engrais Vicon modèle 604 (document 6).
- Distributeur d'engrais kuhn modèle 20.2 version D option XL 1 300 (document 7).
- Distributeur d'engrais Amazon ZG-B 8200 Précis (document 8).

Ils font le choix du distributeur d'engrais Kuhn attelé au tracteur MF 5S.105.

À l'aide des **documents 6, 7 et 8** :

2.5. Argumenter le choix de ce distributeur d'engrais afin d'épandre sur la parcelle de blé la quantité souhaitée dans le respect des RNC.

À partir du **document 9** :

2.6. Justifier le choix du tracteur MF 5S.105 de l'exploitation pour la mise en fonction du distributeur d'engrais Kuhn de l'exploitation, afin de réaliser le chantier étudié.

PARTIE 3 : Choix d'évolution du matériel en lien avec les RNC

Afin d'optimiser les apports azotés sur leur culture de blé, les associés souhaitent acquérir un matériel permettant la modulation de dose intra-parcellaire.

À l'aide des **documents 10 et 11** :

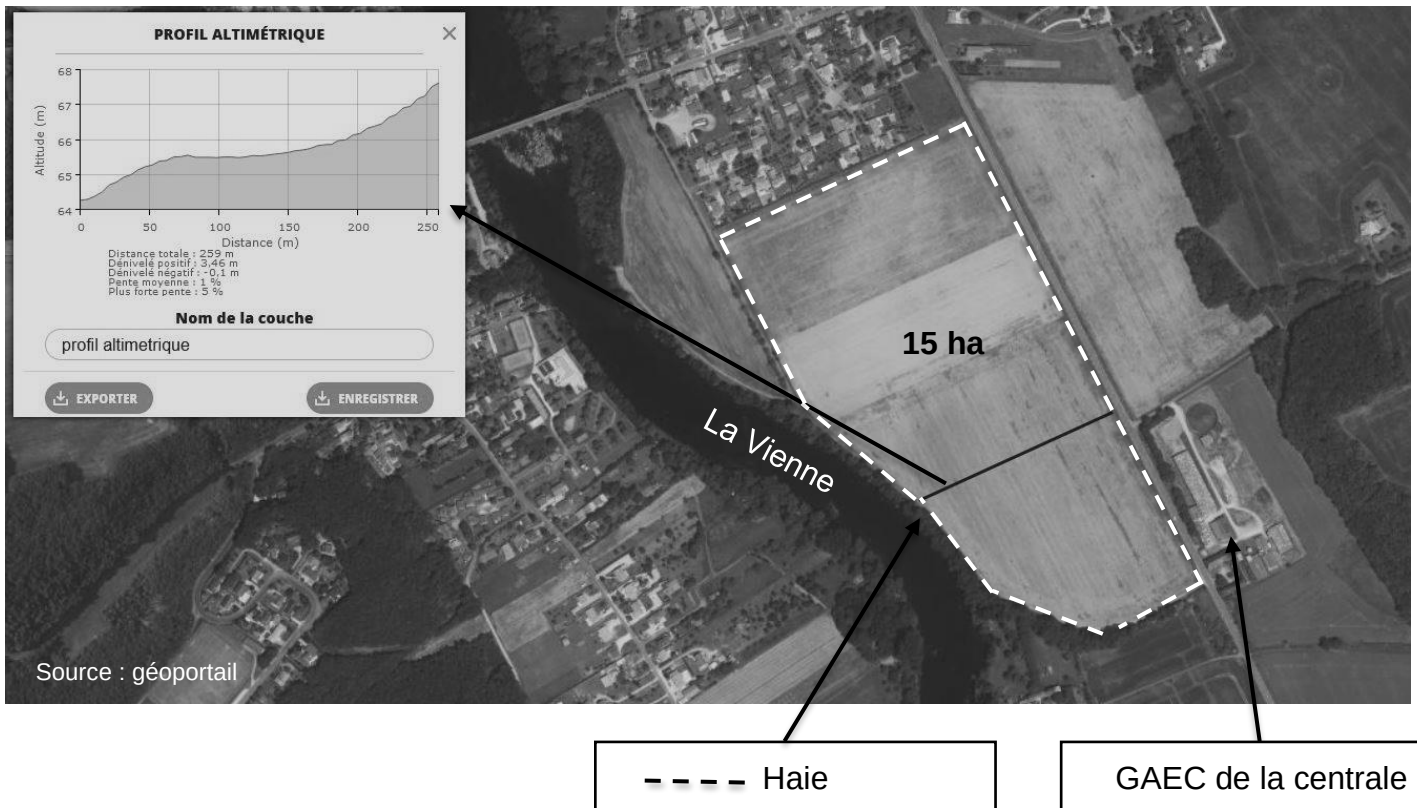
3.1. Expliquer l'intérêt de faire de la modulation de dose intra-parcellaire de l'azote afin de préserver la RNC eau sur la parcelle.

3.2. Justifier la nécessité de changer le distributeur d'engrais Kuhn modèle 20.2 version D option XL 1300, pour répondre au nouveau besoin des associés.

À partir du **document 7** :

3.3. Choisir, en justifiant, un distributeur adapté au nouveau besoin des associés concernant la modulation intra-parcellaire.

DOCUMENT 1 : Présentation de la parcelle d'étude

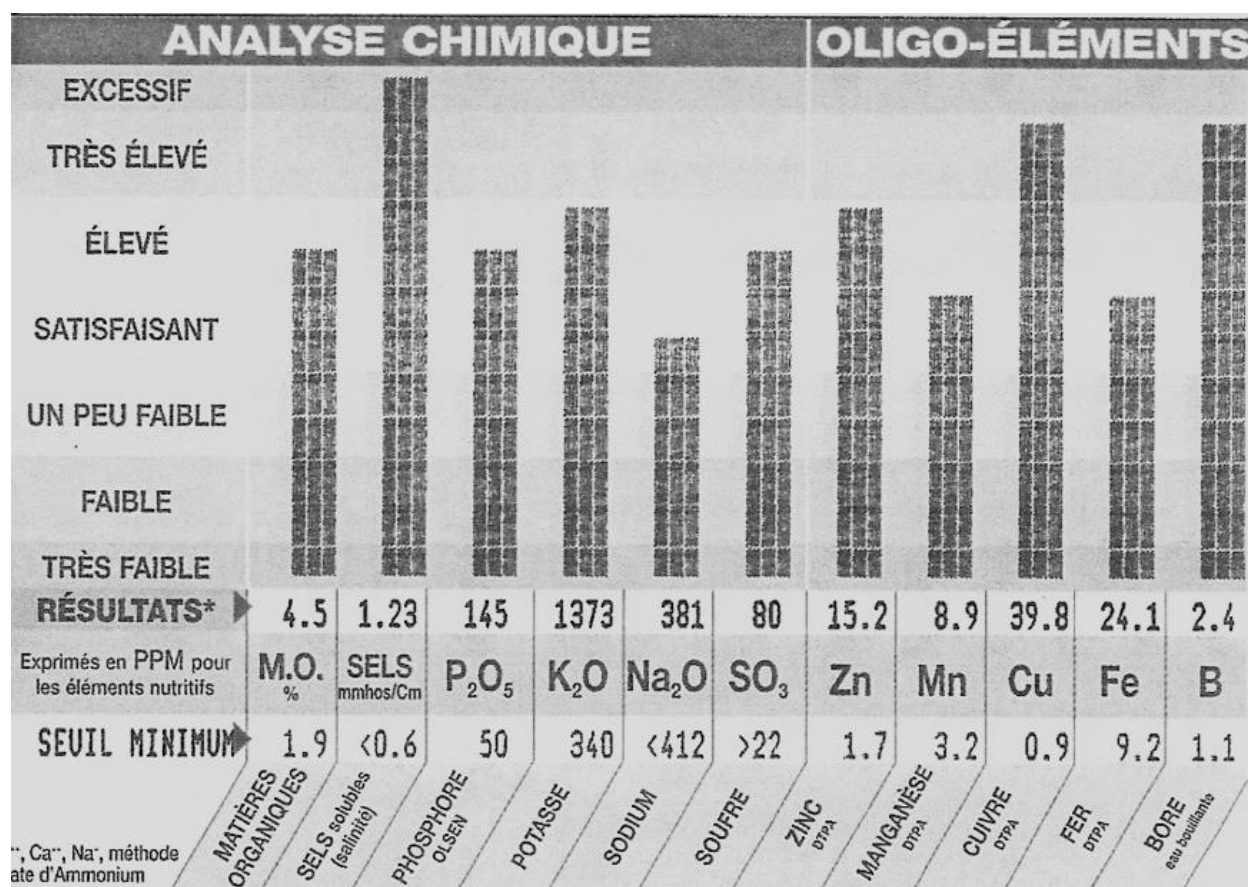


Profil altimétrique : c'est un outil graphique permettant de déterminer l'altitude pour un point précis ou une suite de points.

DOCUMENT 2 : Éléments d'analyse de terre de la parcelle d'étude

Paramètre	Valeur
Texture	Argilo-calcaire
pH	7,3
MO	4,5 %
Calcaire	25 %
Profondeur de sol	50 cm

Document élaboré pour les besoins de l'épreuve



Document élaboré pour les besoins de l'épreuve

DOCUMENT 3 : Mesures de reliquat sortie en kg d'azote/ha

Cultures 2024	Précédent 2023	Sol superficiel (0-30 cm)	Sol moyen (0-60 cm)	Sol profond (0-90 cm)
Blé d'hiver	Colza	18	27	37
	Maïs	15	25	31
	Lin	14	23	34
	Légumineuse/Fabacée	21	29	37
	Autres cultures de printemps	14	28	46
	Céréales	13	27	28

Source : chambre agriculture de Normandie

DOCUMENT 4 : Extrait réglementation zone vulnérable

 Fractionnement des apports minéraux			
Sur céréales à paille d'hiver, colza et maïs, les apports d'engrais minéraux doivent être fractionnés et le premier apport plafonné selon les modalités suivantes :			
	Céréales à paille d'hiver	Colza	Maïs
Plafonnement du 1 ^{er} apport	50 kgN/ha avant l'apport visant le stade « épi 1 cm »	80 kgN/ha à la reprise de la végétation	50 kgN/ha avant le stade 2 feuilles (pour les semis avant le 1 ^{er} mai)
Obligation de réaliser au moins 2 apports	si dose totale entre 110 et 160 kgN/ha	si dose totale entre 80 et 170 kgN/ha	si dose totale supérieure à 120 kgN/ha
Obligation de réaliser au moins 3 apports	si dose totale supérieure à 160 kgN/ha	si dose totale supérieure à 170 kgN/ha	-

Source : chambre d'agriculture de la Vienne

DOCUMENT 5 : Étiquettes d'engrais proposés



Figure 1 : Fertistim 9-10-5

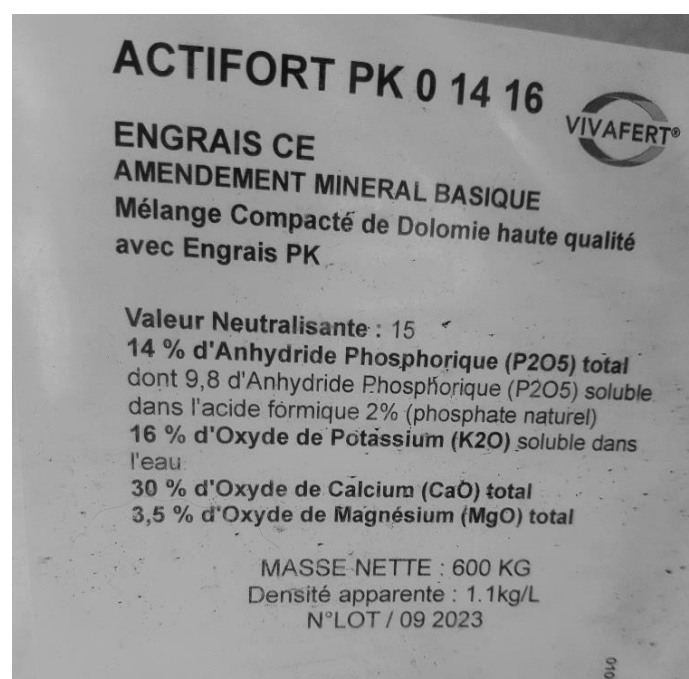


Figure 2 : Actifort PK 0-14-16

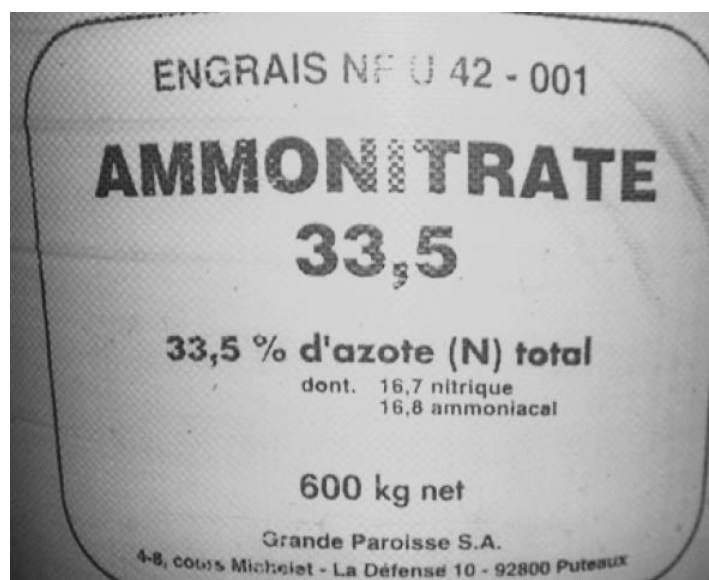


Figure 3 : Ammonitrate 33,5

Spécifications techniques

Gamme des PS	225 *	335 *	403 *	503 *	403 VITI *	503 VITI *	604 *	804 *	1004 *	754 **	954 **	1154 **	1354 **	1654 **
Machine de base		225		403		403 VITI		604	604		754	754	754	754
Spécificités techniques														
Capacité de trémie (l)	220	330	400	500	400	500	800	800	1000	750	950	1150	1350	1650
Largeur trémie (cm)	106	106	145	145	115	115	175	175	175	175	175	175	175	175
Hauteur de remplissage (cm)	77	99	89	101	89	101	96	106	116	96	106	116	125	141
Poids (kg)	83	85	121	126	121	126	130	155	185	151	158	171	187	184
Régime prise de force (t/min.)	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540
3-Catégorie d'attelage (CAT)	1	1	1&2	1&2	1&2	1&2	2	2	2	2	2	2	2	2
2. Gestion de l'outil														
Gestion manuelle	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Gestion hydraulique	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Régulation PS-ED II	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3. Équipement (de série)														
Cardan avec sécurité à friction	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Tube d'épandage en Nylon (9-15 m)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
3. Accessoires (également disponibles en pièces détachées)														
3.1. Tube d'épandage														
Tube d'épandage en nylon (4-8 m)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Tube d'épandage de bordure (2-6 m)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Tube d'épandage en acier inoxydable (2-4 m)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Tube d'épandage en acier inoxydable (5-8 m)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Tube d'épandage (8-12 m)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Tube d'épandage en acier inoxydable (4-6 m)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Tube d'épandage en acier inoxydable pour vignes et vergers (0,75-4,5 m)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Tube d'épandage pour vigne et verger (2-8 m)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3.2. Équipement de sécurité														
Autocollant réfléchissant	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Kit éclairage	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3.3. Épandage de bordure														
Défecteur de bordure centrale	-	-	○	○	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○
Kit de bordure	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○
3.4. Autres														
Grille	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Agitateurs	○	○	○	○	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○
Fond de trémie en acier inoxydable	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Housse de trémie	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Clé d'ajustement de la largeur	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Kit bas volume	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Roues de manutention	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○
3.5. Accessoires pour PS-ED II														
Bac d'étalonnage	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Capteur de roue/prise de force/start-stop	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Couronne pour informations vitesse 350 ou 420 mm	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Câble pour prise 3 plots	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

* Pour pulvérulents et granulés ** Uniquement pour granulés ● De série ○ En option

Source : Vicon

DOCUMENT 7 : Spécifications techniques disponibles des distributeurs d'engrais Kuhn

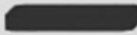
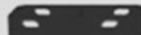
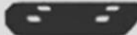
Caractéristiques				
	20.2 K - D - C - Q	20.2 W	20.2 M-EMC (W)	30.2 K - D - C - Q
Largeur de travail (m)	12 à 36			
Capacité mini/maxi (l)	1000 à 2300			
Charge utile maxi (kg)	2300			
Poids sans rehausse env. (kg)	295	447	397 (W : 447)	327
Hauteur de remplissage mini sans rehausse (cm)	95			
Défecteurs de bordure	TELIMAT et / ou GSE			
Réglage du débit	manuel	régulation électronique DPAE + pesée classique par pesons	EMC pesée sur chaque disque	manuel
Commande des vannes	VS 2 : 1 section par côté Q : VS 8	VS 8 : 4 sections par côté		VS 2 : 1 section par côté Q : VS 8
Système de pesée	-	◆	- (◆)	-
Bâche de trémie	◇			
Boîtier de commande	hydraulique ou E-CLICK Q : QUANTRON A	QUANTRON A	QUANTRON A ou ISOBUS	hydraulique ou E-CLICK Q : QUANTRON A

* La définition de base des machines peut varier selon le pays. DPAE : débit proportionnel à l'avancement

◆ de série ◇ en équipement facultatif -- non disponible *Certains modèles ne sont pas disponibles dans tous les pays. Consultez votre revendeur KUHN.

Source : Kuhn

DOCUMENT 7 (suite et fin)

Type de rehausse													
	L 603		L 800		L 1500*		XL 1103		XL 1300		XL 1800*		
													
Largeur de la rehausse (m)	2,40						2,80						
Capacité de la rehausse, env. (l)	600		800		1,500		1,100		1,300		1,800		
Capacité totale atteinte env. (l), si montée sur machine de base	20.2	30.2-40.2	20.2	30.2-40.2	20.2	30.2-40.2	20.2	30.2-40.2	20.2	30.2-40.2	20.2	30.2-40.2	
	1600	2000	1800	2200	-	2900	2100	2500	2300	2700	-	3200	
Hauteur de remplissage minimale (cm)	95	106	121	132	-	156	118	129	133	144	-	158	
Poids de la rehausse env. (kg)	40		50		85		70		75		85		

* Rehausse non compatibles avec AXIS 20.2 ainsi qu'AXIS 20.2 - 30.2 - 40.2 avec LEVSAK

La définition de base des machines peut varier selon le pays.

Source : Kuhn

DOCUMENT 8 : Spécifications techniques des distributeurs d'engrais de la gamme ZG-B Amazone

Distributeur d'engrais / Fertilizer Spreader / Düngerstreuer



ZG-B 8200 Précis



- **Largeur de travail**
- Working width
- Arbeitsbreite

24 m à 36 m

- Capacité de la trémie
- Box content
- Behälterinhalt

5500 l ou 8200 l

Gamme ZG-B	Spécial	Super	Drive	Précis
Capacité de trémie (l)	5500 / 8200	5500 / 8200	5500 / 8200	5500 / 8200
Épandage engrais (minéraux / organiques)	série / série	série / série	série / série	série / -
Entraînement du convoyeur (Mécanique ou Hydraulique)	M	M	H	H
Débit Proportionnel à l'avancement	-	Série DPAM	Série DPAE	Série DPAE
AMATRON +	-	-	série	série
Pesée intégrée	-	-	option	option
Dispositif Limiter	option	option	série	série

- VarioDisc en inox : Épandage de précision des engrais minéraux jusqu'à 36 mètres.
- Alimentation par tapis auto centreur (brevet Amazone) en caoutchouc, 800 mm de large
- Vaste choix de pneumatiques (profils, largeurs jusqu'à 714 mm), ici : 520/85 R 38
- Limiter pour épandage en bordure sans descendre du tracteur
- Boîtier électronique **AMATRON+** : DPAE, modulation de débit droite / gauche en cabine, enregistrement pour traçabilité, compatible DGPS
- Service engrais Test'Or en série

© AMAZONE 2007

Source : Amazone

DOCUMENT 9 : Caractéristiques des tracteurs présents sur l'exploitation étudiée

Marque	Modèle	Puissance	Roue motrice	Poids à vide	Taille pneumatique arrière	Capacité de relevage maximum	Équipement complément aire
Fendt	933	239 kW	4	11 300 kg	650/65R34	12 408 kg	Relevage avant
John Deere	6R165	133 kW	4	7 900 kg	650/70R38	8 100 kg	Relevage avant
Massey-Ferguson	MF5S.105	77 kW	4	5 400 kg	420/85R34	6 000 kg	Chargeur frontal
New Holland	T4.65S	48 kW	4	3 100 kg	420/70R28	1 950 kg	Masse avant

Document élaboré pour les besoins de l'épreuve

DOCUMENT 10 : Article « Etes-vous prêt pour la modulation intra-parcellaire ? »

C'est en fertilisation azotée que la modulation de dose intraparcellaire est la plus avancée. À partir d'une cartographie de la biomasse, effectuée le plus souvent par satellite, la machine ajuste automatiquement la dose d'azote à épandre selon la préconisation des besoins. Pour limiter la fatigue, mieux vaut s'équiper d'un appareil capable de gérer automatiquement la variation des données transmises. Certains s'aident de capteurs de biomasse, mais la pratique se cantonne à une certaine élite. « la dose s'ajuste en temps réel selon les informations détectées par les capteurs installés sur le tracteur. La technique est précise, son seul inconvénient est qu'il est impossible de connaître à l'avance le volume d'engrais à épandre », glisse le chef de produit épandeurs électroniques et digitaux chez Amazone.

Sur son exploitation de 270 ha installée à Graincourt-lès-Havrincourt (Pas de Calais), Hubert Caron a commencé à moduler manuellement il y a une dizaine d'années. « Grâce aux cartes, explique-t-il, je connaissais la dose prévisionnelle totale d'azote pour le blé, et j'avais des variations entre 70 et 130 unités selon les zones. J'appliquais cela à la louche avec mon distributeur d'engrais classique, c'était de l'agriculture de précision peu précise ! » Aujourd'hui, l'agriculture bénéficie d'un semoir Kverneland multi dose connecté via l'Isobus.

Source : extrait d'un article de Terre-net, mars 2023

DOCUMENT 11 : Gérer la variabilité intra-parcellaire de la nutrition azotée

L'hétérogénéité des parcelles est une réalité souvent sous-estimée et méconnue. Les niveaux de nutrition azotée des cultures et le rendement peuvent varier considérablement d'un endroit à l'autre de la parcelle. Il est alors logique d'adapter la fertilisation azotée à chaque zone en fonction des besoins de la culture (figure 1).

Par exemple, dans une parcelle avec 3 zones de potentiel de rendement, il existe 3 types de réponse du rendement à l'azote et donc des doses d'azote optimales différentes.

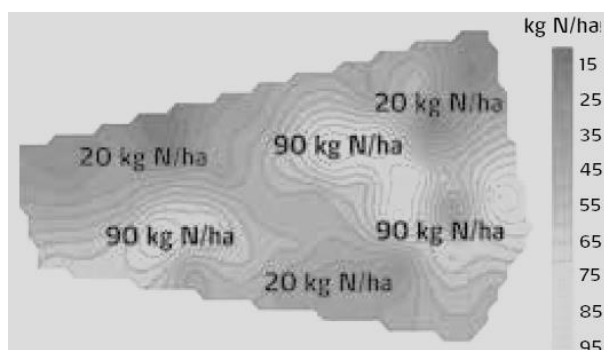


Figure 1 : besoin du 3ème apport d'azote sur blé

En résumé, N-Sensor[®] identifie les différents états de nutrition azotée et permet d'apporter la bonne dose au bon endroit en évitant sur et sous fertilisation.

Source : Yara

GRILLE D'EVALUATION

Capacité : Choisir un équipement adapté à un contexte en lien avec les transitions

N° des questions	Capacités Intermédiaires	Critères	Note
2.1 2.2 1.2 1.3 2.3 2.6 1.1	C5.1 Identifier les éléments d'un contexte professionnel préalablement à la réalisation d'une opération culturelle	Identification des éléments du contexte d'intervention. Identification des caractéristiques et des performances des équipements. Identification des ressources naturelles communes mises en jeu dans la situation.	/8
2.5 2.4 3.3 3.1	C5.2 Raisonner le choix d'équipements pour une opération culturelle en prenant en compte les transitions.	Pertinence des choix proposés au regard du contexte et des ressources naturelles communes Cohérence du raisonnement Pertinence des propositions d'adaptation et/ou d'évolution en lien avec les transitions	/12
TOTAL			/20