SESSION 2025
Wallis

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
E5 CHOIX TECHNIQUES

Intitulé : Agroéquipement

Durée : 150 minutes

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

Le sujet comporte 12 pages

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

Document A : Zone vulnérable

Document B : Extrait de l'itinéraire technique

Document C : Contexte technique

Document D : Pour mieux valoriser les effluents

Document E : Qualité et confort avec l'autoguidage RTK

Document F : Les fumiers de volailles exigent un épandage de précision

Document G : Les légumineuses

SUJET

Réduction des intrants dans un système de production polyculture élevage

Contexte

L'exploitation de M.Trouvetout est située dans une région au climat océanique avec une pluviométrie moyenne de 800 mm/an.

Cette exploitation polyculture élevage possède un atelier vaches laitières et un atelier de poulets label. 150 ha sont disponibles pour un assolement dont la priorité est l'alimentation du troupeau : prairies temporaires, maïs ensilage et cultures de céréales à paille notamment destinées au paillage

Située en Zone Vulnérable, l'exploitation est traversée par une rivière, avec un relief relativement vallonné. L'agriculteur est soumis à un programme d'actions issu de la Directive Nitrates.

La culture de maïs est essentielle dans son système d'exploitation, c'est la base de l'alimentation de son troupeau laitier. Toutefois, l'agriculteur souhaite faire évoluer ses pratiques de fertilisation du maïs afin de diminuer les engrais achetés.
Ainsi, il projette cette année de réaliser un apport de fientes de volailles en remplacement des apports réalisés habituellement pour le maïs

L'année climatique est favorable à la préparation des sols pour les semis de maïs. Les sols sont superficiels, à dominante limono-sableuse. L'agriculteur peut ainsi travailler en conditions favorables et en sols ressuyés.

La substitution des engrais minéraux par les engrais organiques constitue une première étape de son raisonnement vers des pratiques agro écologiques, économes en intrants. Ainsi, il réfléchit par ailleurs à diversifier son assolement, allonger les rotations, intégrer des légumineuses (fabacées), développer les cultures intermédiaires y compris en interculture courte, réaliser des cultures associées, replanter des haies.

<u>Partie 1</u> : Contexte et ressources naturelles

À l'aide des éléments du contexte de l'exploitation de M.Trouvetout et du **document A,**

1.1 **Préciser** les risques sur les Ressources Naturelles Communes (RNC) visées par le contexte de cette exploitation située en zone vulnérable.

1.2 **Identifier** les contraintes de l'exploitation vis-à-vis de la préservation de la ressource naturelle eau.

Dans la perspective d'une réduction des intrants, l'agriculteur souhaite remplacer les engrais de synthèse (chimique) apportés par la fiente de volaille.

À l'aide du **document B**,

1.3 **Repérer** dans l'extrait d'itinéraire technique du maïs, les engrais de synthèse apportés pour assurer la fertilisation de la culture de maïs l'année précédente (nom de l'engrais / quantité d'éléments minéraux apportés par ha).

1.4 **Justifier** l'intérêt de remplacer les engrais de synthèse par des fientes de volailles.

<u>Partie 2</u> : Choix et réglages du matériel d'épandage de fumier

La CUMA dispose de plusieurs matériels ayant des performances différentes, équipés pour certains de nouvelles technologies. L'objectif de ces technologies est d'optimiser les réglages et la répartition de dose. (Modulation, coupure de tronçon).
Pour cela, elle dispose d'un parc matériel adapté à ses pratiques.

À l'aide du **document C**,

2.1 **Identifier**, en justifiant**,** le choix de l'ensemble tracteur + épandeur que l'agriculteur devra utiliser pour réaliser l'épandage de fiente de volailles dans les meilleures conditions.

À l'aide du **document D** et de vos connaissances,

2.2 **Identifier** les réglages sur lesquels l'agriculteur doit être vigilant pour respecter la dose choisie.

2.3 **Donner** les intérêts techniques d'un système DPA lors d'un épandage de fientes de volailles.

À l'aider des **documents E et F** et de vos connaissances personnelles,

2.4 **Justifier** l'intérêt de disposer du signal de correction RTK (Real Time Kinematic) lors de cet épandage de fientes de volailles.

Lors de la réalisation de l'épandage, l'agriculteur s'aperçoit que la répartition de la fiente de volailles sur le sol est hétérogène.

2.5 **Identifier** les éléments de l'épandeur à contrôler ou régler pour réaliser un épandage homogène.

<u>Partie 3</u> : Prise en compte des RNC dans les choix techniques

Parmi les solutions explorées par M.Trouvetout pour une transition vers des pratiques agroécologiques, économes en intrants, l'intégration dans l'assolement de Fabacées (légumineuses) l'intéresse tout particulièrement.

3.1 **Justifier** l'intérêt technique de l'intégration des Fabacées (légumineuses) vis-à-vis du contexte de l'exploitation.

À l'aide du **document G**,

3.2 **Préciser** l'impact de l'intégration des Fabacées (Légumineuses) sur la ressource naturelle commune : BIODIVERSITE.

3.3 **Proposer** des solutions alternatives aux herbicides utilisés par l'agriculteur pour diminuer l'usage des produits phytopharmaceutiques.

DOCUMENT A

Qu'est-ce qu'une Zone Vulnérable (aux nitrates) ?

Définition

Une zone vulnérable est une partie du territoire où la pollution des eaux par le rejet direct ou indirect de nitrates d'origine agricole et d'autres composés azotés susceptibles de se transformer en nitrates, menace à court terme la qualité des milieux aquatiques et plus particulièrement l'alimentation en eau potable.

Sont désignées comme zones vulnérables les zones où :

- les eaux douces superficielles et souterraines, notamment celles destinées à l'alimentation en eau potable, ont ou risquent d'avoir une teneur en nitrates supérieure à 50 mg/l ;
- les eaux des estuaires, les eaux côtières ou marines et les eaux douces superficielles qui ont subi ou montrent une tendance à l'eutrophisation susceptible d'être combattue de manière efficace par une réduction des apports en azote.

Dans ces zones, les agriculteurs doivent respecter un programme d'action qui comporte des prescriptions à la gestion de la fertilisation azotée et de l'interculture par zone vulnérable que doivent respecter l'ensemble des agriculteurs de la zone. Il est construit en concertation avec tous les acteurs concernés, sur la base d'un diagnostic local.

Source : « SANDRE » : Services d'Administration National des Données et Référentiel sur l'Eau

DOCUMENT B

Extrait de l'itinéraire technique

Fertilisation

	Date	Opération	Surf. trav. (ha)	Fertilisant	Dose	Quantité	Eléments minéraux (en kg/ha) N	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO	SO_3
✓	17/04/2023	Epandage organique	16,70	Fumier de bovins	10,781	180,00 t	10	21	57		14	
✓	05/05/2023	Fertilisation	16,70	Locaboost	100,00	1 669,60 kg	14	32				
✓	09/06/2023	Fertilisation	16,70	Ammonitrate 33.5%	178,134	2 974,13 kg	60					
						Total :	84	53	57		14	

Protection de la culture

	Date	Opération	Surf. trav. (ha)	Bouillie (L/ha)	Traitement	Cible	DAR (j)	Dose	Quantité
✓	07/04/2023	Désherbage chimique	16,70		Glister Ultra 360	Graminée annuelle c	3	3,00	50,09 L
					Glyphosate 360,000 g/L				
✓	21/04/2023 - 15/05/2023	Traitements phytosan	16,70		Belem 0.8 Mg	Taupins		10,00	166,96 kg
					Cyperméthrine 8,000 g/kg				
✓	08/05/2023	Désherbage chimique	16,70		Dakota-P	Dicot. et graminées	0	1,598	26,67 L
					Diméthénamide-P (Dmta-P) 212,500 g/L , Pendiméthaline 250,000 g/L				
✓	03/06/2023	Désherbage chimique	16,70		Maisotrione	Dicotylédones annue		0,618	10,31 L
					Mésotrione 100,000 g/L				
					Mester	Dicot. et graminées		0,077	1,29 L
					Mésotrione 70,000 g/L, Terbuthylazine 330,000 g/L				

Source : Document de l'agriculteur - Géofolia

Valeur des fertilisants

Fiente de volaille type II Valeur NPK en Unités : 20-18-15

Coefficient d'équivalence sur maïs 0,65

Fumier de bovins type I Valeur NPK en Unités : 5- 2,2- 5,5

Coefficient d'équivalence sur maïs 0,25

Coefficient d'équivalence *:* C'est la proportion de l'azote total qui pourra être utilisée par la culture concernée, de la même façon qu'un engrais du commerce. Cette proportion, c'est le « coefficient d'équivalence engrais », ou « coefficient d'effet direct ».

Par exemple, un Coefficient d'équivalence sur maïs de 0,25 signifie que 25 % de l'Azote sera disponible rapidement pour la culture

DOCUMENT C

Contexte technique

Matériels de l'exploitation et de la CUMA disponible pour réaliser l'épandage **:**

Tracteur 1 Tracteur 4 roues motrices d'une puissance de 110 kW équipé de pneus basse pression, d'un système d'autoguidage, de la correction RTK (Real Time Kinematic) et d'un bloc de masses avant de 750 kg.
Tracteur 2. Tracteur 4 roues motrices d'une puissance de 80 kW équipé en pneumatique : avant 270 95R 30, arrière 300 95R 52. Son relevage a une capacité de 4 tonnes. Il est doté d'un GPS (Global Positioning System).
Tracteur 3 Tracteur d'une puissance de 200 kW avec un bloc de masse 1 tonne, 4 roues motrices équipé en pneumatique basse pression.
Epandeur 1 Un épandeur Rolland 16m^3 à table d'épandage et éparpilleurs horizontaux équipé de la pesée et du système DPA, porte de régulation type « guillotine ».
Epandeur 2 Un épandeur Sodimac à éparpilleurs verticaux 24m^3 avec volet de bordure et porte de régulation type « guillotine »

Source : Crée pour l'examen

DOCUMENT D

POUR MIEUX VALORISER LES EFFLUENTS

Par DOMINIQUE GRÉMY Publié le 14/11/2016

Un débit proportionnel à l'avancement (DPA) et la connaissance précise du poids embarqué dans l'épandeur marquent un progrès important dans la régularité de l'épandage et la maîtrise de la dose.

LA CUMA D'ARZAL, DANS LE MORBIHAN, a fait l'acquisition d'un épandeur équipé d'une table d'épandage, d'un système DPA (débit proportionnel à l'avancement) et de la pesée. Une avancée de taille dans la maîtrise des doses d'effluents épandues pour des éleveurs habitués à un épandeur plus classique avec deux hérissons verticaux. Le déchiquetage est réalisé par deux hérissons de grand diamètre, munis de couteaux et disposés horizontalement. Ils projettent la matière contre une hotte qui surplombe la table d'épandage. Elle est constituée de deux plateaux rotatifs munis de pâles, chargés de la projection du produit. Ce système permet une largeur d'épandage de 10 à 18 m. *Le fumier n'est plus un effluent dont il faut se débarrasser. C'est un produit noble qui possède une valeur économique. Le respect de l'environnement nous impose aussi de maîtriser les doses. Or, avec un épandeur à hérissons verticaux et sans système de pesée, la dose épandue se règle au petit bonheur la chance* », explique Ludovic Jarligant,

LE TONNAGE PRÉCIS À LA PARCELLE EST CONNU

L'éleveur connaît le tonnage précis qui a été épandu et peut exporter cette donnée dans son ordinateur par l'intermédiaire d'une clé USB. Le principe du débit proportionnel à l'avancement est d'ajuster la vitesse du tapis à la vitesse du tracteur pour un débit donné. C'est une option qui améliore considérablement la régularité de la répartition longitudinale du fumier dans le champ. Pour une dose attendue (par exemple, 15 t/ha), le conducteur entre dans le boîtier de cabine la largeur d'épandage mesurée sur le champ (14 m) et la vitesse du tracteur souhaitée (10 km/h). Cela déterminera une vitesse du tapis (1,50 m/min) que le mode DPA ajustera en fonction des écarts de vitesse souvent inévitables dans le champ pendant l'épandage. « *En fin d'épandeur, quand le chargement se réduit, le chauffeur a la possibilité d'augmenter manuellement la vitesse du tapis* », précise Ludovic. La régularité longitudinale de l'épandage peut aussi s'ajuster avec la trappe guillotine placée devant les hérissons démêleurs. Pour des fientes de volailles que l'on souhaite épandre, par exemple à 4 t/ha, on règle la trappe pour ne faire travailler qu'un seul hérisson avec une vitesse dans le champ suffisamment élevée.

Attention, la table n'est pas un outil pour ceux qui veulent encore épandre 50 t/ha de fumier. Ici, on est au maximum entre 25 et 30 t/ha.

Source : L'éleveur laitier

DOCUMENT E

Qualité et confort avec l'autoguidage RTK

Par Malo Letonturier

« Les nouvelles technologies doivent apporter un plus d'un point de vue technique, économique, et de confort », voilà le credo de la cuma de Piré-sur-Seiche (Ille-et-Vilaine). Equipée de la correction GPS RTK, elle est devenue un groupe pilote en matière d'agriculture de précision.

Au commencement, l'objectif était de bénéficier de la répétabilité du signal pour développer le désherbage mécanique sur maïs. N'étant pas une activité phare de la cuma, le désherbage mécanique n'a pas été la technique permettant le lancement des GPS. En parallèle, les matériels d'épandage se sont développés, notamment les tonnes à lisier avec des pendillards 18 m. *« Même si la précision n'est pas nécessaire à l'épandage de lisier, l'autoguidage permet la valorisation des effluents, sur toutes cultures »* précise Paul Diot, président de la cuma. En 2014, la cuma s'est équipée d'une deuxième tonne à lisier de 20 m³ avec pendillards de 24 m et coupure de tronçons mètre par mètre. *« En ce qui concerne les épandages, on atteint l'optimum, et le service est de qualité »* ajoute Paul.

Source : Entraid

DOCUMENT F

Les fumiers de volailles exigent un épandage de précision

Les 3 épandeurs en démonstration ont mis en avant la régularité d'épandage sur la largeur de travail définie pour chacun. En matière de précision sur les quantités épandues à l'hectare, la table d'épandage reste la référence.

Lors d'une journée technique organisée par la Chambre d'agriculture des Côtes d'Armor, la FDcuma et le Smega, les sociétés Rolland, Pichon et Chevance ont présenté chacune leur épandeur à fumier et réalisé une démonstration d'épandage à dose réduite. *« La gestion des effluents de volaille est primordiale. Chaque culture doit recevoir la quantité d'azote nécessaire, pas plus, pas moins pour optimiser le rendement. L'épandage du fumier de volaille doit être homogène sur toute la parcelle »,* Introduit Pauline Courtey, conseillère agronomie à la Chambre d'agriculture des Côtes d'Armor lors de la démonstration du 19 avril.

Épandre de petites quantités à l'hectare :
Les fumiers de volailles et notamment les fientes, sont des déjections très riches en unités d'azote par tonne. « Ces effluents épandus en frais con tiennent de l'azote rapidement utilisable par les plantes, d'où leurs coefficients d'efficacité élevés atteignant 65 % sur maïs et 45 % sur céréales à paille au printemps », indique Pauline Courtey. Pour ne pas sur fertiliser une parcelle, il est recommandé d'épandre de petites quantités par hectare, souvent moins de 5 tonnes/ hectare. Les 3 épandeurs en démonstration avaient pour objectif de réaliser des épandages de 3 à 4 tonnes/hectare.

Bien charger pour bien épandre

Pour un épandage le plus régulier possible, un des points essentiels est le chargement de l'épandeur. « Il faut qu'il soit homogène et qu'il n'y ait pas de vides dans l'épandeur. Pour autant, il faut faire attention à ne pas trop tasser le fumier non plus », conseille Jean-Marc Roussel. Il insiste aussi sur la hauteur à ne pas dépasser : « Le fumier doit être à hauteur des ridelles et légèrement en dessous du tablier, maximum à hauteur des hérissons pour éviter tout bourrage ou patinage du tapis. »

DOCUMENT F (suite et fin)

De la précision avec la table d'épandage :

L'utilisation d'épandeurs précis est essentielle pour permettre un dosage maîtrisé et une couverture uniforme de la parcelle. Pour obtenir une bonne répartition transversale du fumier ou des fientes de volaille, il est primordial de travailler avec un épandeur bien réglé. « Le manque de temps pour peaufiner les réglages de chaque épandeur ne nous a pas permis de les comparer sur la précision des quantités épandues. Par contre, nous avons constaté une bonne répartition du fumier épandu avec les 3 épandeurs en adaptant la largeur de travail à chacun », déclare Jean-Marc Roussel, animateur à la FD cuma Bretagne Ille-Armor.



L'épandeur Chevance à hérissons verticaux et hotte a travaillé sur 8 m de largeur.

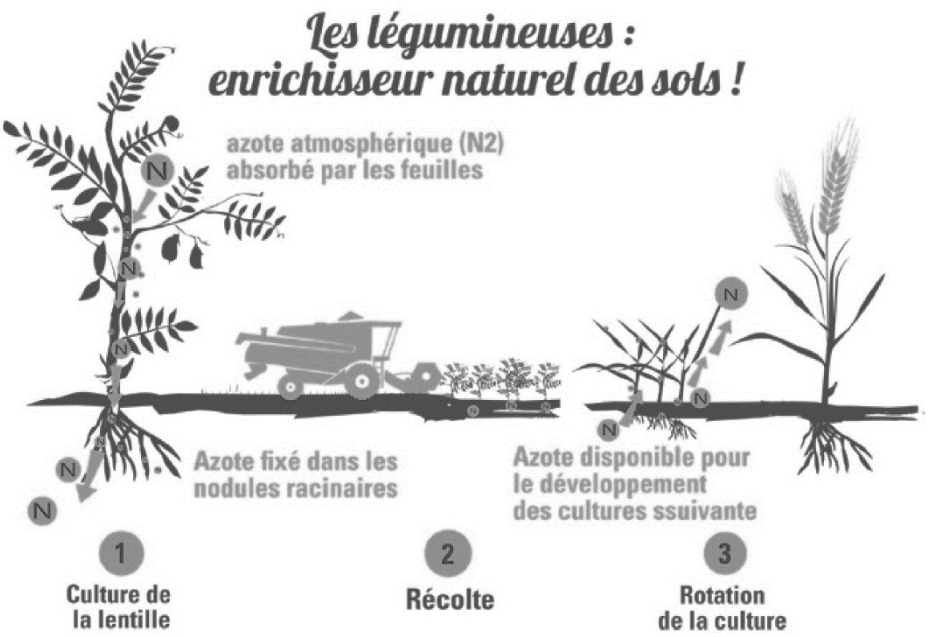


L'épandeur Rolland avec table d'épandage a travaillé sur 18 m de largeur.

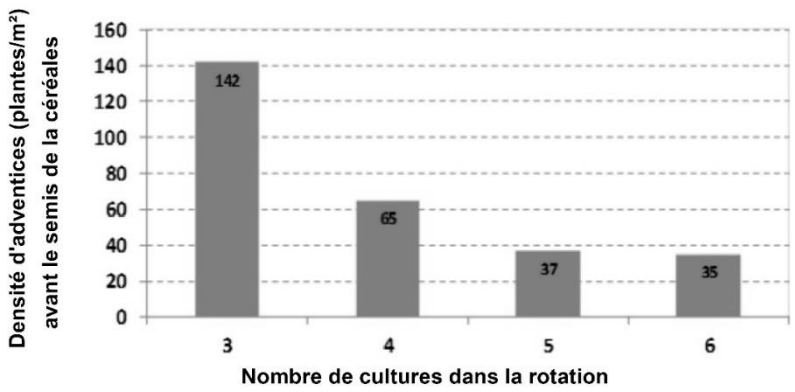
L'épandeur Rolland équipé d'une table d'épandage a travaillé en 18 m de largeur, le Chevance avec hérissons verticaux et hotte en 8 m et le Pichon avec hérissons verticaux en 8 m. « Avec du fumier de volaille ou des fientes, un épandeur avec table d'épandage reste l'équipement idéal en termes de régularité et de précision. Malgré tout, les nouveaux matériels avec hérissons offrent aussi de bons résultats. Vues les conditions un peu venteuses du jour, un épandage sur une largeur de 15 m avec la table au lieu des 18 m aurait permis de gagner encore en termes de régularité », conclut Jean-Marc Roussel.

Source : Le Paysan Breton, Mai 2016

DOCUMENT G



Un des leviers pour accroître l'autonomie protéique des élevages de ruminant est d'intégrer des légumineuses dans la ration. Leur richesse en protéines leur confère un rôle essentiel dans son équilibre azoté. De plus, les légumineuses fourragères supportent relativement bien les épisodes de sécheresse et permet de sécuriser la production de fourrage.



Premier atout de l'allongement des rotations : rompre le cycle de développement du bio-agresseur d'une année sur l'autre et maintenir les populations en dessous du seuil d'intervention. En effet, l'allongement des rotations permet d'augmenter le nombre d'années avant le retour, sur une parcelle donnée, d'une culture appartenant à un groupe d'espèces favorable à la multiplication d'un bio-agresseur donné. Sur du long terme, la régulation des bio-agresseurs permet alors de réduire les interventions par traitement.

Source : L'Institut supérieur d'agriculture et d'agroalimentaire Rhône-Alpes (ISARA)