

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR TECHNIQUES ET SERVICES EN MATERIELS AGRICOLES
--

Analyse agrotechnique

SESSION 2023

Durée de l'épreuve : 4 heures

Coefficient : 4

Matériel autorisé :

L'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé.

L'usage de la calculatrice sans mémoire, « type collègue » est autorisé.

Documents à rendre avec la copie :

- Les documents réponses repérés 1, 2, et 3 page 22 à 24/24

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Le sujet se compose de 24 pages, numérotées de 1/24 à 24/24.

BTS TECHNIQUES ET SERVICES EN MATÉRIELS AGRICOLES		Session 2023
Épreuve U51 – Analyse agro technique	Code : 23TAE5AAT	Page 1/24

Le contexte

Le G.A.E.C. de Cambonauz comprend deux associés et un salarié, vacher à temps plein. Il exploite une S.A.U. - surface agricole utile - de 300 ha, en polyculture et élevage laitier. Un troupeau de 110 vaches laitières soit 110 UGB assure une production annuelle de 750 000 litres. La S.A.U. est donc valorisée, d'une part par une production fourragère de maïs d'ensilage et de prairies, et d'autre part, par des cultures de vente, colza d'hiver, blé d'hiver, orge d'hiver et de printemps.

Afin de valoriser au mieux l'exploitation, il est envisagé d'étudier la faisabilité d'une activité complémentaire, à la faveur d'une communication conjoncturelle sur la production de biogaz par méthanisation. Le gaz servant de combustible à la motorisation d'une unité de cogénération d'électricité et de chaleur.

Vous êtes chargés de conseiller les deux associés afin de produire un avant-projet d'intention comme suit :

La S.A.U. serait toujours de 300 ha, et la main d'œuvre serait assurée par trois U.M.O. L'unité de méthanisation se composerait d'un digesteur de 1300 m³, d'une fosse d'incorporation de 100 m³, d'un système de cogénération d'une puissance de 250 kW, cf. annexe 1 page 9 – principe d'une installation de méthanisation.

Matériel disponible sur l'exploitation

- Tracteur Massey Ferguson 7497, 4 RM, 225 ch Din ou 166 kW, capacité de relevage arrière aux rotules 9,3 tonnes, capacités de relevage avant 4 tonnes ;
- Tracteur John Deere 7530, 4 RM 185 ch ou 136 kW, capacité de relevage arrière aux rotules 9 tonnes, capacité du relevage avant 3,8 tonnes, pneumatiques avant 420/85R30, pneumatiques arrière 520/85R42 ;
- Tracteur Massey Ferguson 6290, 4RM, 142 ch Din ou 104 kW, capacité de relevage arrière aux rotules 8,08 tonnes, capacité de relevage avant 3,5 tonnes, pneumatiques avant 16.9R28, pneumatiques arrière 20.8R38. Ce tracteur est utilisé pour réaliser les épandages d'engrais ainsi que les traitements phytosanitaires ;
- Charrue réversible 5 corps 16 pouces ;
- Néo déchaumeur Kuhn Cultimer 400 R équipé de l'option attelage 3 points arrière permettant l'association avec un semoir de largeur de travail 4 m, 13 dents, 10 disques ;
- Herse rotative de 4 m équipée d'un attelage arrière 3 points avec report de charge hydraulique et sortie prise de force arrière ;
- Desherbineuse ;
- Distributeur centrifuge à engrais de 3000 litres, largeur de travail 36 m ;
- Pulvérisateur traîné, 3200 litres, 36 m ;
- Semoir en lignes 4 m à transport gravitaire qui doit être remplacé ;
- Semoir monograine équipement maïs 4 rangs qui doit être remplacé ;
- Moissonneuse-Batteuse conventionnelle New Holland TX66, 271 ch, coupe céréales 6,10 m ;
- Benne 15 m³ (12 t), 20 m³ avec rehausses à ensilage ;
- Benne 20 m³ (16 t), 27 m³ avec rehausses à ensilage ;
- Chargeur à mat télescopique Caterpillar TH 407.

Pour réaliser l'ensilage, le G.A.E.C. fera appel à une entreprise et à des agriculteurs voisins, dans une économie de l'entraide, pour l'acheminement de la matière ainsi que pour la réalisation des silos. Le matériel d'épandage des effluents liquides fera l'objet d'un choix qu'il vous appartiendra de réaliser.

BTS TECHNIQUES ET SERVICES EN MATÉRIELS AGRICOLES		Session 2023
Épreuve U51 – Analyse agro technique	Code : 23TAE5AAT	Page 2/24

Partie 1 – Faisabilité

Objectif de cette partie : vérifier que les matières entrantes alimentant le méthaniseur seront disponibles en quantité suffisante.

Selon le pouvoir méthanogène des matières entrantes, cf. annexe 2 page 10, l'alimentation du méthaniseur nécessitera annuellement de 5 500 à 6 000 tonnes de matière brute, soit environ 15 à 16,5 tonnes par jour.

Afin d'atteindre un niveau de rendement optimal de l'unité de méthanisation, les matières entrantes seraient constituées :

- des effluents d'élevage ;
- d'ensilage de C.I.V.E - Culture Intermédiaire à Vocation Energétique ;
- de l'ensilage de maïs à hauteur de 20% de la SAU.

L'assolement de l'exploitation serait de 120 ha de maïs d'ensilage, 120 ha de blé d'hiver, 35 ha d'orge ou de seigle d'hiver, et 25 ha de surface toujours en herbe.

Couverts Végétaux CIVE

Les règles agroenvironnementales imposent l'implantation de cultures intermédiaires entre une culture d'hiver et une culture de printemps. 120 ha de couverts végétaux seront donc implantés annuellement en plus des cultures présentes dans l'assolement. Pour des raisons agronomiques et de production importante de biomasse, le couvert choisi serait un mélange de tournesol, radis, phacélie, pois, vesce. Les doses respectives de ces espèces sont de :

- 6 kg/ha de tournesol ;
- 2 kg/ha de radis ;
- 2 kg/ha de phacélie ;
- 15 kg/ha de pois ;
- 10 kg/ha de vesce.

La production prévisionnelle de ce couvert est de 12 t de matière brute à l'hectare.

Maïs

Densité de semis : 100 000 grains à l'hectare. P.M.G. moyen – poids de mille grains- 330 grammes, avec une densité de la semence de 0,7 kg/litre.

Le maïs serait récolté en ensilage plante entière, à 30 % de M.S.. Le rendement en matière brute serait de 45 t/ha.

Blé d'Hiver

Selon les variétés, les doses de semis varient de 160 à 210 kg/ha. La dose de semis moyenne retenue par les agriculteurs est de 180 kg/ha, soit environ 360 grains/m² pour un P.M.G. de 50 grammes. La densité de la semence est de 0,8 kg/litre. Rendement moyen de 75 q/ha.

Orge d'Hiver et Seigle d'Hiver

Orge : dose de semis 100 kg/ha soit 220 grains/m² avec un P.M.G. de 45 grammes. Densité de la semence : 0,8 kg/litre. Rendement moyen de 70 q/ha.

Seigle : Dose de semis 120 kg/ha soit 300 grains/m² pour un P.M.G. de 40 grammes. Densité de la semence : 0,7 kg/litre. Rendement moyen de 65 q/ha.

BTS TECHNIQUES ET SERVICES EN MATÉRIELS AGRICOLES		Session 2023
Épreuve U51 – Analyse agro technique	Code : 23TAE5AAT	Page 3/24

Atelier lait

110 UGB, production laitière de 750 000 litres annuelle. Un UGB produit 10 t de fumier brut par an. Ce fumier est obtenu à partir de l'ensemble des pailles de l'exploitation.

Question 1. À partir des caractéristiques de l'exploitation, calculer la masse de matière qui pourrait être valorisée par la méthanisation. Présenter le détail des calculs.

Question 2. Au vu des résultats trouvés, l'unité de méthanisation proposée est-elle correctement dimensionnée ? Dans le cas où la production de biomasse sur l'exploitation serait inférieure au besoin de l'unité, quelles seraient les solutions envisageables ?

Question 3. À partir des résultats de la question 1 et de l'annexe 2 page 10, calculer en kWh la production d'énergie électrique annuelle possible

Partie 2 – Implantation des CIVE

Objectif de cette partie : conseiller sur un choix de matériel, en l'occurrence un semoir, en argumentant au regard des contraintes de l'exploitation.

Les membres du G.A.E.C. attendent des réponses aux problèmes qu'ils se posent dans le cadre de leur projet. Parmi lesquels il y a le semis des cultures : les deux semoirs présents sur l'exploitation sont en mauvais état, et le semoir mono graine est insuffisant pour la surface de maïs. Les céréales sont semées avec le semoir en lignes, combiné à la herse rotative. Les agriculteurs souhaitent poursuivre avec cette technique. Ils pensent devoir investir dans 3 semoirs distincts :

- un semoir en lignes pour les céréales ;
- un semoir monograine équipement maïs ;
- un semoir pour le semis des couverts.

Question 4. Ayant pu apprécier les qualités du semoir PÖTTINGER Aérosem, à l'aide des documents, annexes 3 et 4 pages 11 et suivantes, argumenter ce choix par des éléments tangibles.

Disposant de 70 heures pour semer les 120 ha de blé, les agriculteurs craignent que ce type de semoir ne réponde pas à cette exigence, avec une vitesse moyenne de semis de $6 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, un temps de manœuvre en bout de champs qui représente une perte de temps de 20 %, le temps de remplissage de la trémie avoisinant les 10 minutes, avec les 2 sacs de 600 kg à vider.

Question 5. En vous basant sur ces données précédentes, préconiser, en la justifiant, la capacité de trémie en adéquation avec cette technique de travail.

BTS TECHNIQUES ET SERVICES EN MATÉRIELS AGRICOLES		Session 2023
Épreuve U51 – Analyse agro technique	Code : 23TAE5AAT	Page 4/24

Question 6. En complétant le tableau 1 du document réponse 1 page 22/24. Préconiser une largeur de semoir pour que l'agriculteur puisse parachever ses 120 hectares de blé en 70 heures.

Avant l'achat de ce nouveau semoir Pottinger Aerosem 4002 ADD avec 24 socs DUAL DISC, on veut étudier la compatibilité avec le tracteur John Deere 7530, 4 RM 185 ch. Les champs étant relativement éloignés de l'exploitation, on se propose d'examiner les conditions de sécurité durant le transport sur route.

Matériel utilisé

- Semoir Pottinger Aerosem 4002 ADD ;
- Tracteur John Deere 7530, 4 RM 185 ch ou 136 kW, capacité de relevage arrière aux rotules 9 t, capacité du relevage avant 3,8 t, pneumatiques avant 420/85R30, pneumatiques arrière 520/85R43.

Question 7. Calculer le poids total du blé dans la trémie avec réhausses.

Question 8. Indiquer sur le schéma du document réponse 1 page 22/24 , les différentes actions mécaniques - sans échelle - sur l'ensemble du système tracteur + semoir, avec réhausses - le semoir est plein et relevé -.

On donne :

- P1, poids du tracteur 7 000 daN
- P3, poids du semoir 1 612 daN

Question 9. Déterminer l'action sur les roues arrière du tracteur.

Afin de se déplacer dans de bonnes conditions, la charge sur la roue avant doit être au minimum égale à 20% du poids à vide du tracteur.

Question 10. Déterminer l'action sur les roues avant du tracteur, que peut-on faire pour garantir avec ce même tracteur un déplacement sûr ?

Partie 3 L'approvisionnement du digesteur

Objectif de cette partie : proposer une solution d'adaptation sur le dispositif d'approvisionnement du digesteur conformément aux souhaits du client.

L'approvisionnement du digesteur doit se faire avec un mélange homogène de différentes matières entrantes. Nos associées du GAEC disposent d'un chargeur à mât télescopique sur lequel ils souhaitent adapter un godet dessileur, cf. annexe 5 page 17.

BTS TECHNIQUES ET SERVICES EN MATÉRIELS AGRICOLES		Session 2023
Épreuve U51 – Analyse agro technique	Code : 23TAE5AAT	Page 5/24

- Question 11.** Sur le document réponse 2 page 23/24, selon les caractéristiques du godet dessilleur, compléter le circuit hydraulique en reliant les composants permettant le fonctionnement du godet.
- Question 12.** Sur le document réponse 3 page 24/24, représenter le circuit électrique de commande dudit godet qui comportera un interrupteur à 3 positions, ainsi que les relais et solénoïdes indispensables.

Partie 4 Fertilisation – Épandage des effluents

Objectif de cette partie : conseiller de façon précise sur la valorisation des effluents de l'unité de méthanisation, au regard des contraintes économiques liées au coût de la fertilisation des sols.

Afin d'accélérer l'implantation de la culture du maïs et pour compenser les teneurs du digestat en azote **N** et phosphore **P**, l'agriculteur souhaite incorporer, lors du semis, 30 unités de phosphore **P** par hectare, avec un engrais **18 – 46 – 0**, cf. annexe 4.

- Question 13.** Citer deux intérêts, agronomique et environnemental, en faveur de l'incorporation de l'engrais au sol au moment du semis.

- Question 14.** Calculer la quantité d'engrais nécessaire en $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ pour apporter 30 unités de Phosphore à l'hectare.

- Question 15.** Avec la quantité d'engrais précédemment calculée, combien d'unités de N seront apportées à l'hectare ?

L'avant-projet de faisabilité porte également sur la gestion des effluents de l'unité de méthanisation. Grâce à ce projet, les deux associés aimeraient approcher l'autonomie en matière de fertilisation des cultures.

- Question 16.** Actuellement l'agriculteur achète annuellement : 120 tonnes d'ammonitrate 33,5%, à partir de la valeur azotée du digestat qui est de 5,6 unités/tonne et d'une production annuelle de digestat estimée à 5 500 tonnes. Calculer si l'exploitation sera autonome en fertilisation azotée.

Afin de valoriser au mieux le digestat, il s'agirait d'investir dans un matériel d'épandage avec système d'enfouisseur. Dans un premier temps, nos associés s'intéressent à la gamme Pichon qui propose deux modèles : un épandeur liquide SV16 équipée soit d'un système de pendillards – *figure 1 page 7* – soit d'un injecteur à disques – *figure 2 page 7* –

BTS TECHNIQUES ET SERVICES EN MATÉRIELS AGRICOLES		Session 2023
Épreuve U51 – Analyse agro technique	Code : 23TAE5AAT	Page 6/24



Figure 1

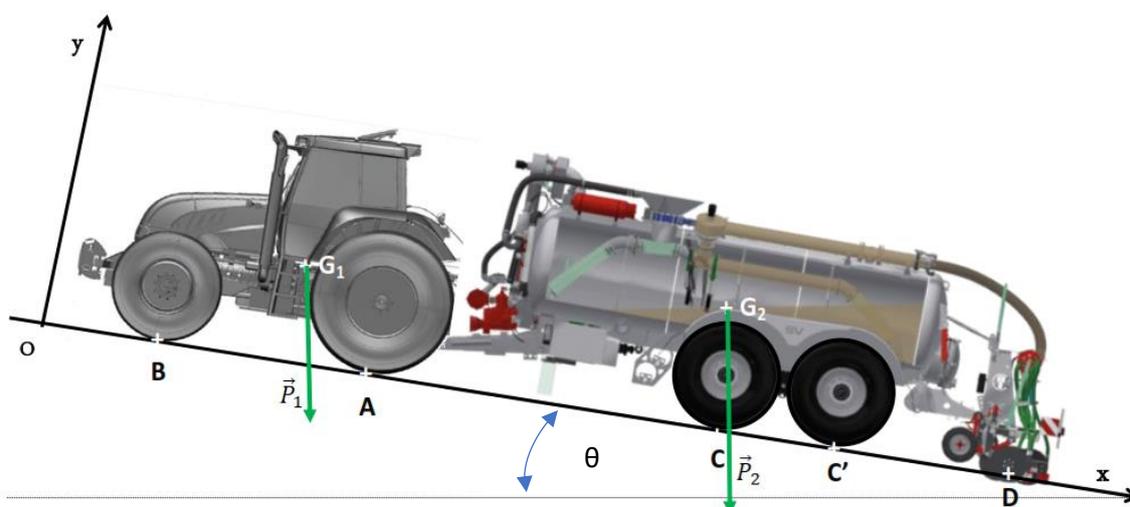


Figure 2

À la faveur d'une meilleure valorisation du produit du digestat, l'injecteur à disques est privilégié. En revanche, les associés s'interrogent sur les capacités de leur tracteur John Deere 7530 pour effectuer ce travail.

Étudions le comportement du tracteur dans les conditions les plus défavorables :

- Pente 8 %
- $P_2 = 20\,000$ daN
- $P_1 = 11\,500$ daN (tracteur lesté + report de charge de la tonne sur le piton)
- Répartition des charges sur le tracteur dans cette situation 65% AR / 35% AV
- Coefficient de résistance au roulement au champ $Cr = 0,14$ à $0,25$
avec $Cr = \frac{F_t}{P_t}$ (F_t effort de traction ; P_t poids total)
- Coefficient d'adhérence des pneus sur terrain meuble $Ca = 0,70$



Question 17. Calculer l'angle θ de la pente en degrés.

Question 18. Calculer les composantes sur l'axe x des poids P_1 et P_2 , elles constituent les efforts de traction dus à la pente

Question 19. Considérant un coefficient de résistance au roulement moyen de $0,19$ calculer l'effort de traction dû à cette résistance. Donner la valeur de l'effort global de traction.

BTS TECHNIQUES ET SERVICES EN MATÉRIELS AGRICOLES		Session 2023
Épreuve U51 – Analyse agro technique	Code : 23TAE5AAT	Page 7/24

Question 20. Déterminer par le calcul, l'effort de traction maximal que pourra fournir le tracteur pour rester dans la limite d'adhérence.

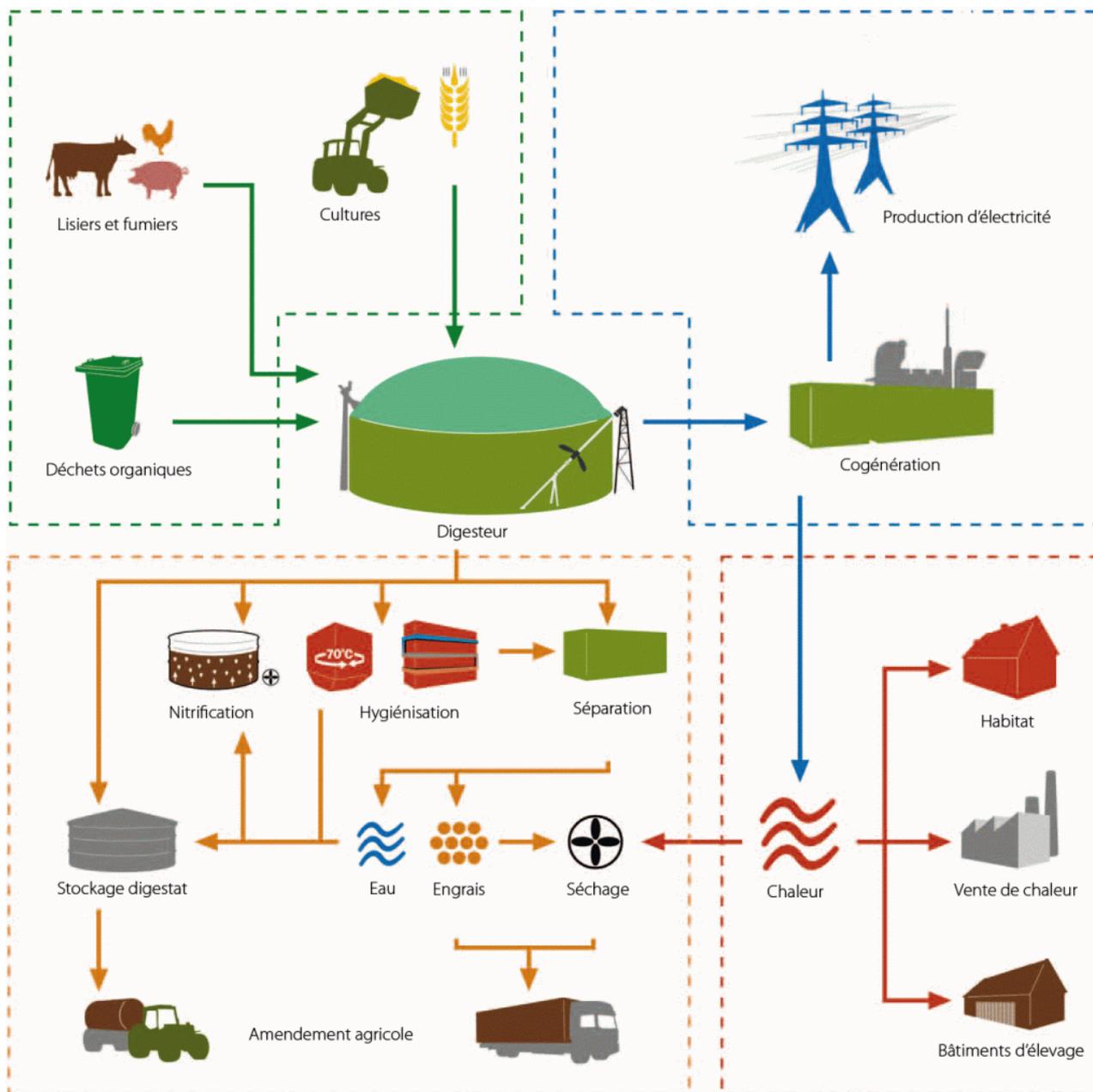
Question 21. En fonction des résultats trouvés aux questions 19 et 20, déterminer l'effort de traction résiduel, effectuer une analyse de la compatibilité tracteur – solution d'épandage.

En guise de conclusion

Question 22. Rédiger à destination de nos deux associés une note synthétique qui mettra en exergue les dimensions environnementale, agronomique et technico-économique de vos conseils.

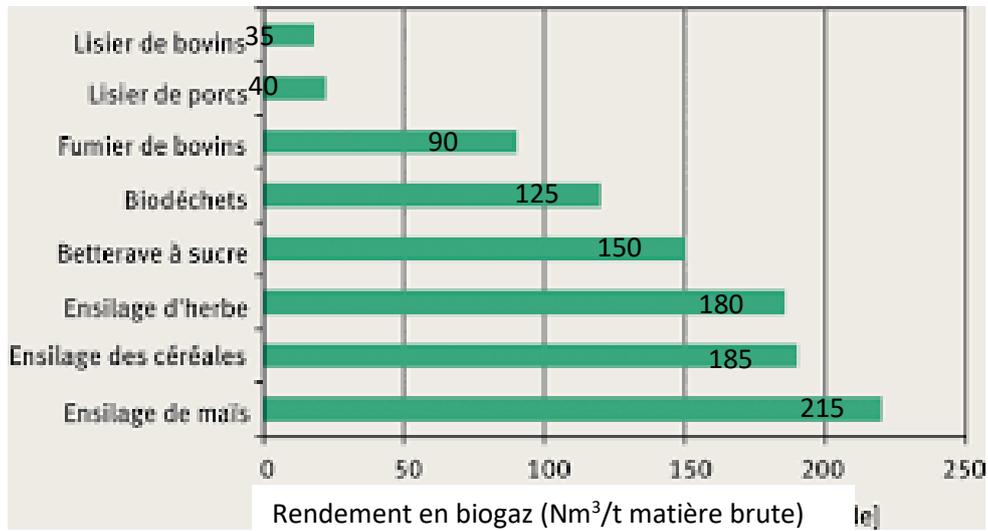
Annexe 1

Schéma de principe d'une installation de méthanisation



Annexe 2

Pouvoir méthanogène de différentes matières organiques



On donne :

- le PCI (pouvoir calorifique inférieur) du biogaz : 6 kWh/Nm³
- le rendement électrique de la cogénération : 30 %

Annexe 3

Extraits de la documentation du semoir AROSEM



Grande trémie

La trémie AROSEM bénéficie d'une grande ouverture de remplissage.

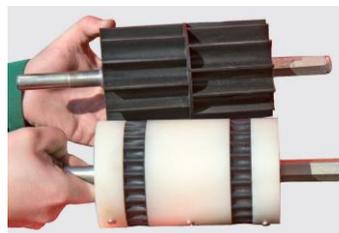
Elle permet un remplissage rapide et confortable, même avec Big-Bag ou chargeur frontal. Une large surface de dépose du sac avec une main courante facilite le remplissage à la main. La bâche à enrouleur robuste assure une fermeture étanche à la poussière et à l'eau et une ouverture confortable.

Équipement complet

- Grande trémie de 1250 L.
- Rehausse de trémie offrant 600 L supplémentaires (option).
- Éclairage de trémie LED en standard.
- Une grille en fond de trémie protège la distribution contre les corps étrangers.
- Arbre agitateur assurant un écoulement régulier de la semence.
- Trappe de vidange coulissante.

Débit de 1,5 kg à 340 kg.

La distribution AROSEM est extrêmement précise et garantit un respect de débits souhaités pour toutes les semences. Les différentes roues distributrices se remplacent facilement et rapidement grâce à une ouverture sans outillage.



Tête de répartition unique

Les graines sont mélangées avec le flux d'air au sein du tube ascensionnel vers la tête de répartition. La conception de la tête garantit une répartition précise de la semence vers les rangs de semis.

- L'écartement standard est de 12,5 cm.
- Les sorties non commandées peuvent être fermées pour des entre-rangs plus importants.

Entraînement mécanique de la distribution (standard)

Le jalonnage peut se faire de 2 à 4 rangs par trace de roue. Une enveloppe conique, disposée autour du tube ascensionnel permet de récupérer la semence des rangs jalonnés.

- Le jalonnage est commandé automatiquement par le terminal électronique COMPASS.

Entraînement électrique de la distribution et tête de répartition IDS en option

La semence des rangs jalonnés retombe au travers de l'entonnoir dans le flux d'air.

- Le jalonnage est commandé par un terminal POWER CONTROL ou ISOBUS.
- Le débit de semence est réduit proportionnellement à la quantité de semence des rangs jalonnés.



Socs monodisques

Les disques concaves sont montés sur roulements à double rangée de billes à contact oblique avec joints d'étanchéités spéciaux. Les décrottoirs rotatifs réglables sont disposés à l'arrière et dégagent un grand espace pour le passage sans encombre de grosses mottes.

- Terrage identique à l'avant et à l'arrière jusqu'à 25 kg.
- Contrôle de profondeur précis pour un sillon parfait.
- Répartition idéale pour une levée régulière.
- Semis sans bourrage grâce au pas entre rang avant et arrière de 30 cm.
- Soc en fonte résistant à l'usure.



Socs traînants

Adaptés aux terres légères avec peu de résidus végétaux. Une béquille anti-bourrage se rabat automatiquement en cas de mouvement en marche arrière et protège efficacement le soc. Les socs en fonte sont très résistants à l'usure.

- Disposition des socs sur 3 rangées, pas de 25 cm entre chaque rangée.
- Terrage jusqu'à 25 kg.

Roues plombeuses

- Pour le contrôle de profondeur et le rappui.
- Fixation rapide par crochet.
- Réglage de profondeur facile par broche.



Socs doubles-disques DUAL DISC

BTS TECHNIQUES ET SERVICES EN MATÉRIELS AGRICOLES		Session 2023
Épreuve U51 – Analyse agro technique	Code : 23TAE5AAT	Page 12/24

Les socs doubles-disques DUAL DISC surdimensionnés coupent les résidus végétaux et forment un sillon régulier et propre. Les résidus de récolte ne sont pas enfoncés dans le sol. Le soc disposé entre les deux disques assure une dépose régulière de la semence, même à vitesse élevée.

- Tous les socs sont guidés en profondeur par une roue plombeuse.
- Pas entre rangs de 250 mm avec un grand dégagement pour un flux de matière sans encombre, même en présence importante de résidus végétaux.
- Rampe de semis sans entretien et avec bras porte-socs de longueur identique – Terrage identique à l'avant et à l'arrière.
- Terrage jusqu'à 50 kg.
- Réglage centralisé et à l'arrière du terrage des AEROSEM ADD.



Différents types de socs	Socs traînants	Socs monodisques	DUAL DISC
			Socs double-disque
Disposition des socs	3 rangées	2 rangées	2 rangées
Pas entre rangs	25 cm	30 cm	30 cm
Socs AEROSEM 3002	24 / 20	24 / 20	24 / 20
Socs AEROSEM 3502	28	28	28
Socs AEROSEM 4002	32 / 26	32 / 26	32 / 26
Écartements entre les rangs	12,5 cm / 15 cm	12,5 cm / 15 cm	12,5 cm / 15 cm
Diamètre des disques	–	320 mm	350 mm
Diamètre des roues plombeuses	250 x 40 mm	250 x 40 mm	330 x 50 mm
Terrage par disque	jusqu'à 25 kg	jusqu'à 25 kg	jusqu'à 50 kg

Tout en un – la polyvalence à l'état pur

Le PCS intègre la technique monograine dans un semoir pneumatique standard et vous dispense de l'achat d'un semoir monograine ou vous évite de faire appel à l'entrepreneur. Cela signifie plus de polyvalence et plus de rentabilité au travail.



Distribution monograine précise

Plusieurs distributions monograines sont disposées sous les extensions de trémie. Ces distributions entraînées hydrauliquement libèrent une par une les graines le flux d'air. Après cette sélection mécanique, les graines sont déposées au niveau de l'injecteur, spécialement mis au point. Le flux d'air transporte la graine vers le soc.

- Réglage facile du nombre de grains par m².
- Représentation précise de la répartition des graines sur le rang.



dans

Transport pneumatique de la graine

Un clapet divise le flux d'air vers la distribution standard et vers le PCS. Le dispositif de surpression recueille au niveau d'un injecteur les graines individuellement libérées par l'élévateur à grains pour les transporter vers le soc de semis. Un capteur optique contrôle le transport de la graine et informe le conducteur sur la précision de la répartition des graines sur le rang.



Dépose de graine parfaite

Les socs DUAL DISC, munis d'un soc intégré forment un sillon parfait. Une roulette d'appui réceptionne la graine et la plaque dans le sillon. Le rappui et le contrôle de profondeur sont réalisés par la roue plumbeuse.

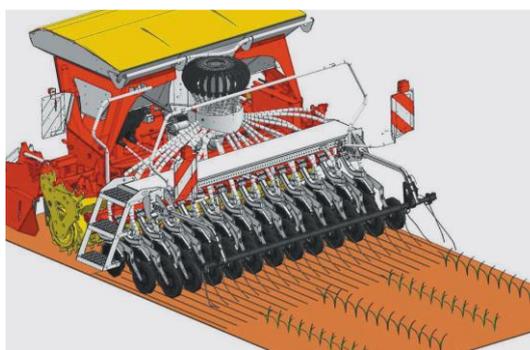
La profondeur de semis se règle de manière centralisée.

- Pas de hauteur de chute.
- Dépose précise de la graine.
- Pas de rebond de la graine dans ou hors du sillon.
- Rappui optimal du sol.
- Levée régulière de la semence.



Incorporateur d'engrais inclus

Au besoin, il est possible d'incorporer de l'engrais sur une rangée de part et d'autre du rang de maïs au travers de la distribution standard. Pour une protection efficace contre l'érosion, il est possible d'implanter simultanément une culture dérobée à la place de l'engrais.



Une trémie pour toutes les utilisations

Pour le semis monograine avec le PCS et l'incorporation simultanée d'engrais, la trémie peut être divisée facilement.

Par simple desserrage de vis papillon, des parois mobiles peuvent être déplacées rapidement et sans outillage.

La trémie offre dans ce cas une capacité de 400 litres pour la semence (2x200 l) et 800 l pour l'engrais ou la culture dérobée.

Nombre de rangs AEROSEM 3002 ADD

- 4 rangs, écartement 75 cm.
- 8 rangs, écartement 37,5 cm.

Nombre de rangs AEROSEM 3502 ADD

- 5 rangs, écartement 75 cm.
- 9 rangs, écartement 37,5 cm.

Nombre de rangs AEROSEM 4002 ADD

- 5 rangs, écartement 75 cm.
- 10 rangs, écartement 37,5 cm.

BTS TECHNIQUES ET SERVICES EN MATÉRIELS AGRICOLES		Session 2023
Épreuve U51 – Analyse agro technique	Code : 23TAE5AAT	Page 14/24

Données techniques

AEROSEM	3002 A / 3002 ADD	3502 A / 3502 ADD	4002 A / 4002 ADD
Largeurs de travail	3,0 m	3,50 m	4,0 m
Rangs	20 / 24	28	26 / 32
Écartements entre les rangs	15 / 12,5 cm	- / 12,5 cm	15 / 12,5 cm
Diamètres des disques de semis	320 / 350 mm	320 / 350 mm	320 / 350 mm
Terrages par disque	jusqu'à 25 / jusqu'à 50 kg	jusqu'à 25 / jusqu'à 50 kg	jusqu'à 25 / jusqu'à 50 kg
Diamètres des roues plombeuses	250 / 330 mm	250 / 330 mm	250 / 330 mm
Volumes de trémie	1250 l	1250 l	1250 l
Volumes avec rehausse	1850 l	1850 l	1850 l
Largeurs de transport	3,0 m	3,50 m	4,0 m
Hauteurs de remplissage	1,96 m	1,96 m	1,96 m
Dimensions d'ouverture de trémie	2,25 x 1,22 m	2,25 x 1,22 m	2,25 x 1,22 m
Puissance néc. kW	81 / 103	92 / 121	103 / 140
Puissance néc. ch	110 / 140	125 / 165	140 / 190
Poids AROSEM A avec 20/24 socs traïnants	995 / 1025 kg	1156 kg	1227 / 1269 kg
Poids AROSEM A avec 20/24 socs mono-disques	1020 / 1065 kg	1239 kg	1277 / 1332 kg
Poids AROSEM ADD avec 20/24 socs DUAL DISC	1205 / 1275 kg	1430 kg	1575 / 1612 kg

Annexe 4

Extrait de l'article ARVALIS

Localiser l'engrais au semis pour une meilleure vigueur au départ et une levée homogène

07 avril 2016

La localisation de l'engrais au semis du maïs permet d'apporter le phosphore, élément peu mobile, à proximité des racines, ce qui se traduit par une meilleure vigueur au départ. Cette pratique est particulièrement recommandée lorsque les conditions de semis sont difficiles : sol froid, présence de ravageurs du sol...

C'est pendant les phases juvéniles de son développement, soit entre les stades 3 et 8-10 feuilles, que la plante est la plus affectée par les carences nutritionnelles en phosphore. Le faible développement des racines pendant cette période limite la prospection pour les éléments minéraux au volume de terre environnant la ligne de semis. Pour satisfaire la demande des parties aériennes, ce volume de terre doit être suffisamment enrichi en phosphore. C'est moins vrai pour l'azote, car cet élément est plus mobile et les besoins au semis du maïs sont faibles.

Des effets directs sur la nutrition et indirects sur la protection

Les essais montrent que la fertilisation localisée a souvent un réel intérêt pour le phosphore : elle améliore la disponibilité de cet élément à la jeune plante, ce qui se traduit par un gain de vigueur au départ, une meilleure homogénéité de la levée et peut avoir des effets bénéfiques sur le rendement et la maturité à la récolte.

Gilles ESPAGNOL (ARVALIS - Institut du végétal)

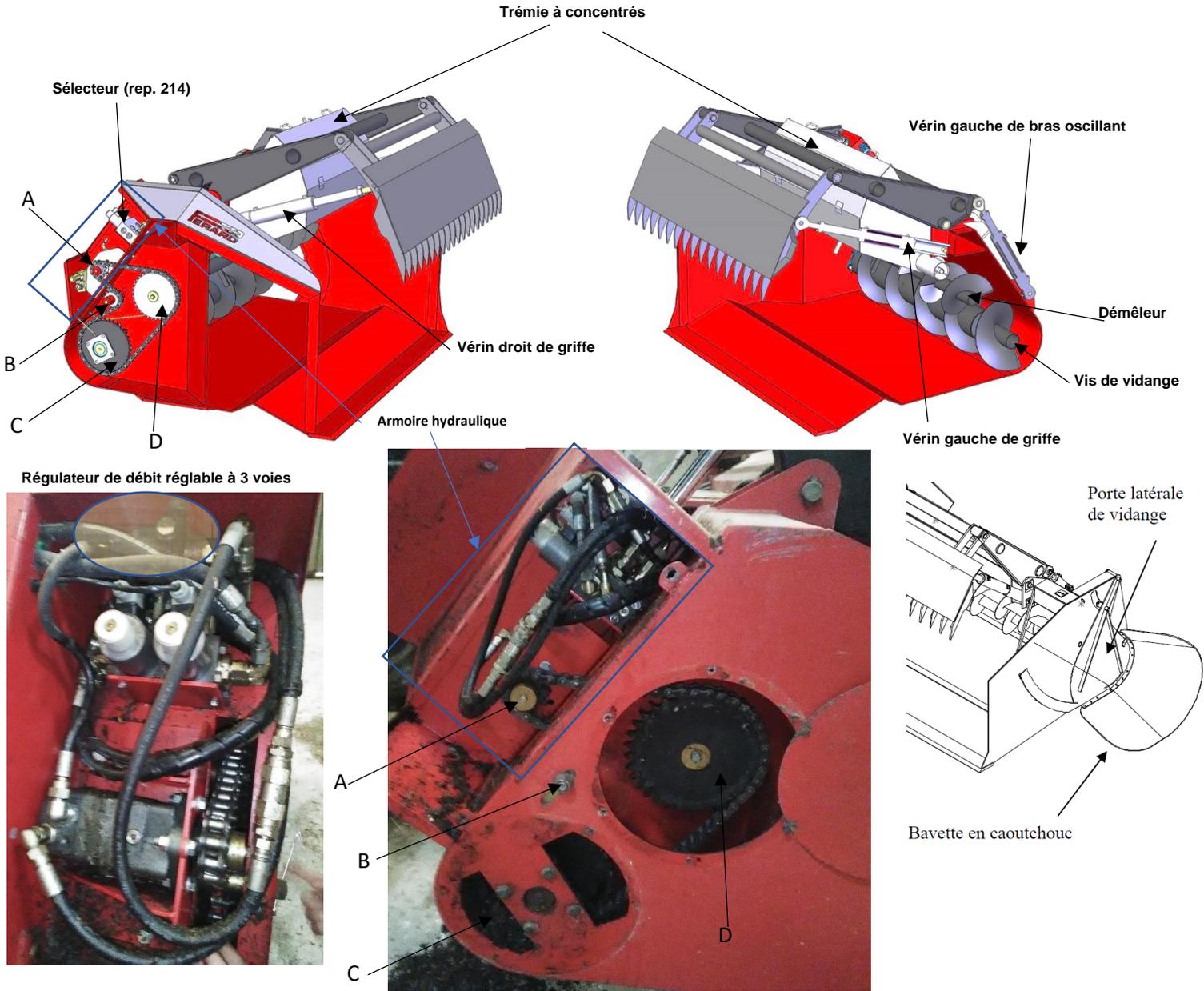
Aude CARRERA (ARVALIS - Institut du végétal)

Bertrand CARPENTIER (ARVALIS - Institut du végétal)

BTS TECHNIQUES ET SERVICES EN MATÉRIELS AGRICOLES		Session 2023
Épreuve U51 – Analyse agro technique	Code : 23TAE5AAT	Page 16/24

Annexe 5

Schéma général du godet dessileur



Repère du composant	Désignation du composant
A	Pignon d'entraînement 10 dents
B	Tendeur
C	Pignon d'entraînement vis de vidange 38 dents
D	Pignon d'entraînement démêleur 34 dents

La trémie à concentrés, apposée à votre godet dessileur, permet d'ajouter des minéraux ou autres aliments concentrés pendant la distribution de l'ensilage. La vis sans fin présente dans la trémie permettant le mouvement du produit est actionnée par un moteur hydraulique associé à un régulateur de débit à 3 voies.

Annexe 6

La sélection des actions désirées est réalisée par...

Présentation en cabine des commandes du godet

Commande du distributeur
double effet des prises
auxiliaires.

Interrupteur à 3 positions de
sélection des mouvements du
godet.



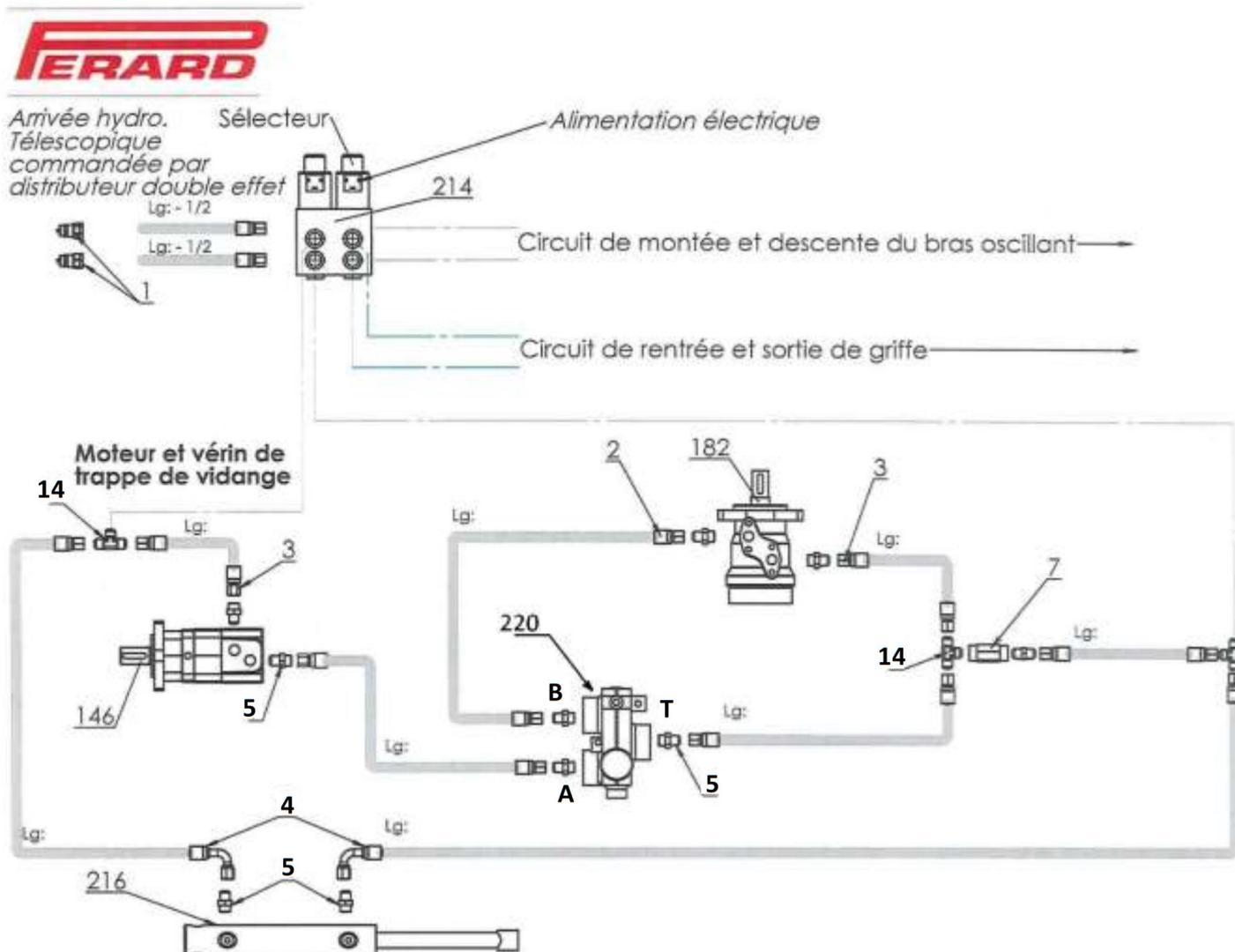
*En position avant,
alimentation du circuit
d'entraînement de la vis de
vidange, du démêleur, du
vérin de trappe et de la
trémie à concentrés.*

*En position centrale de
l'interrupteur, on pourra
monter ou descendre le bras
oscillant du godet*

*En position arrière,
alimentation du circuit de
rentrée et de sortie de la
griffe*

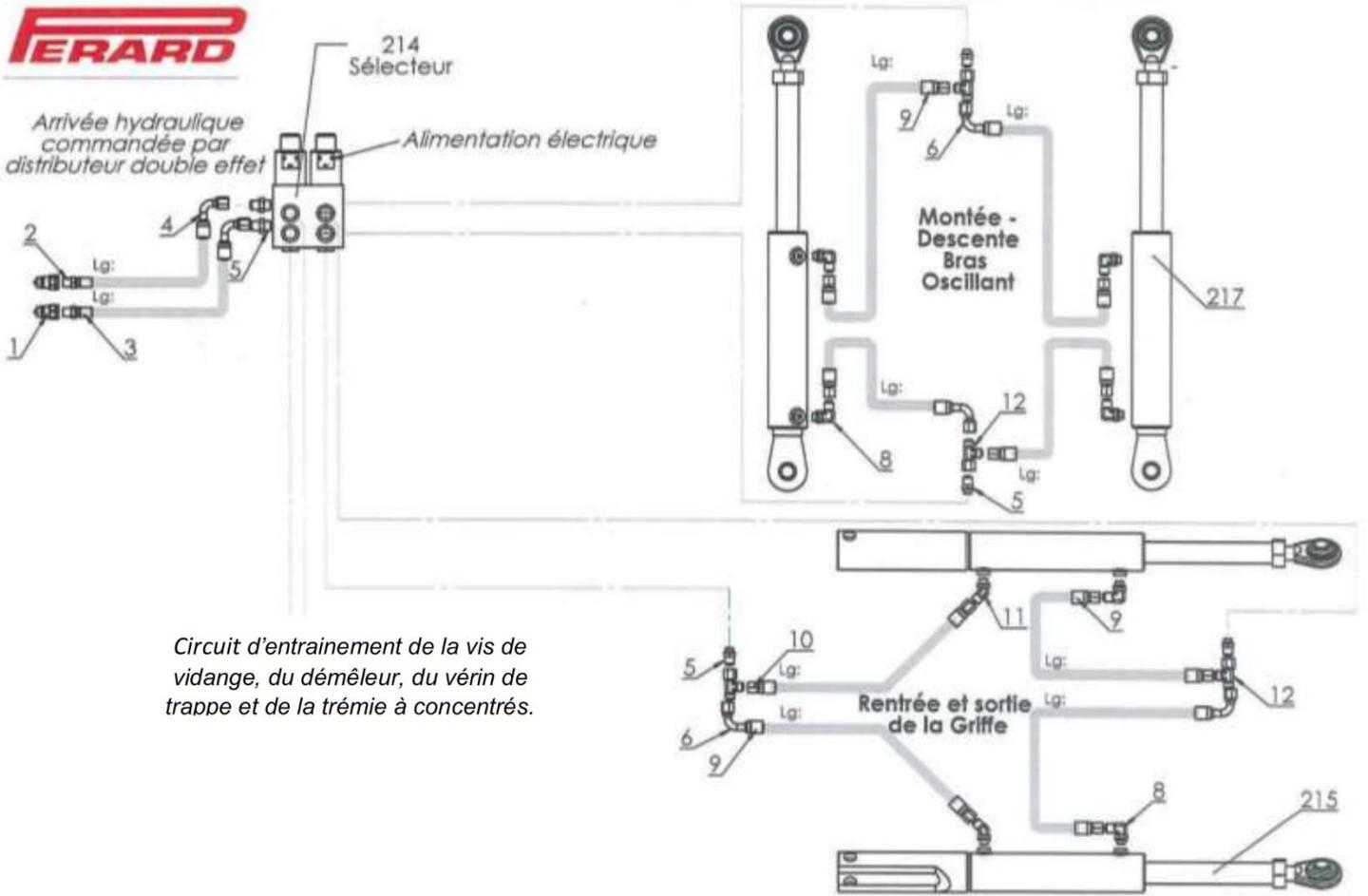
Annexe 7

Vue d'ensemble du circuit hydraulique : détail de l'entraînement de la vis de vidange et du démêleur



Annexe 8

Vue d'ensemble du circuit hydraulique de chargement du godet dessieur



Annexe 9

Légendes des composants des différents circuits, annexes 7 & 8 des pages précédentes

Repère du composant	Désignation du composant
1	Prise push-pull 1/2"
2	Raccord serti droit
3	Raccord et flexible hydraulique
4	Raccord serti coudé à 90°
5	Union d'implantation
6	Raccord serti coudé à 90°
7	Clapet anti-retour simple
8	Coude 90° orientable
9	Raccord serti droit
10	Raccord serti droit
11	Coude 45° orientable
12	Té orientable mâle mâle femelle
13	Union d'implantation
14	Té mâle mâle mâle
146	Moteur hydraulique principal (vis de vidange + démêleur)
182	Moteur hydraulique d'entraînement de la vis de vidange de trémie de concentrés
214	Sélecteur de fonction composé de deux distributeurs 6/2 à commande électrique
215	Vérins hydraulique de mouvement de griffe 80/45
216	Vérin hydraulique de trappe de vidange 60/30
217	Vérins hydraulique de déplacement du bras oscillant 80/45
220	Régulateur de débit réglable, à 3 voies

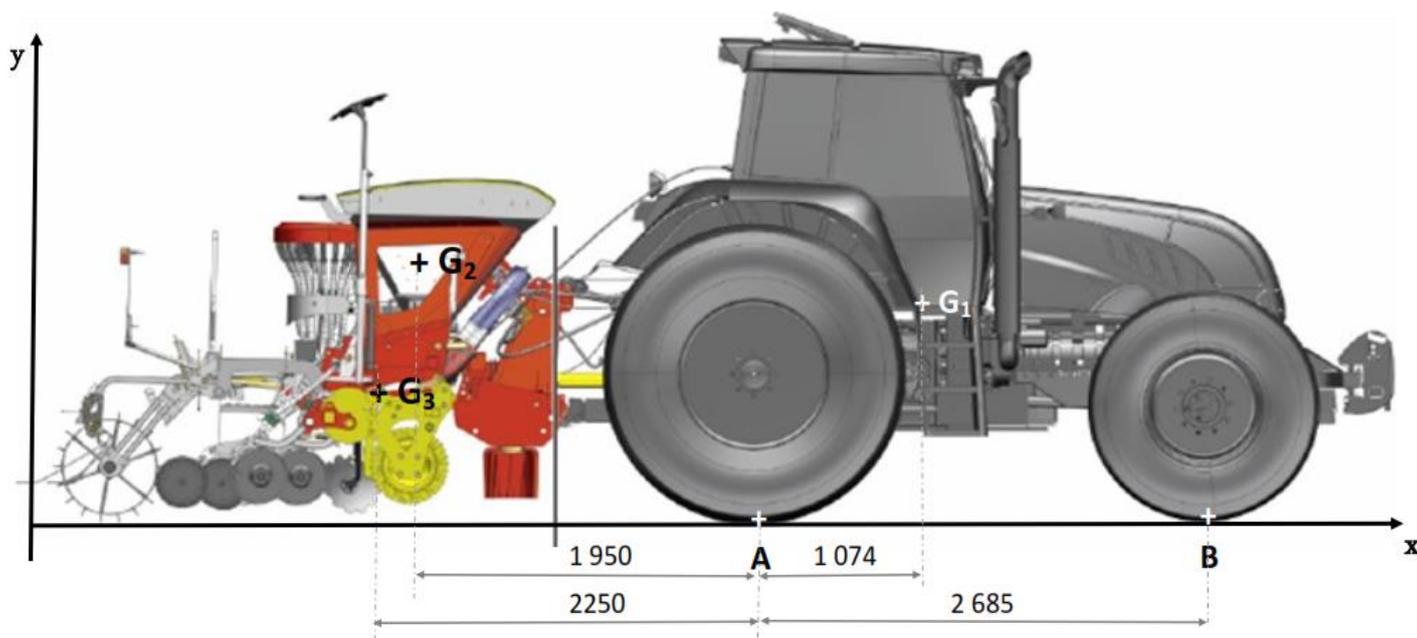
Document Réponse 1 - à rendre avec la copie

Tableau 1 relatif à la question 6

Largeur du semoir en mètres	Débit de chantier	Temps de remplissage de la trémie pour 120 ha	Nombre d'heures pour semer 120 ha
3			
3,5			
4			

Débit de chantier en ha/heure sans compter le temps de remplissage de la trémie.

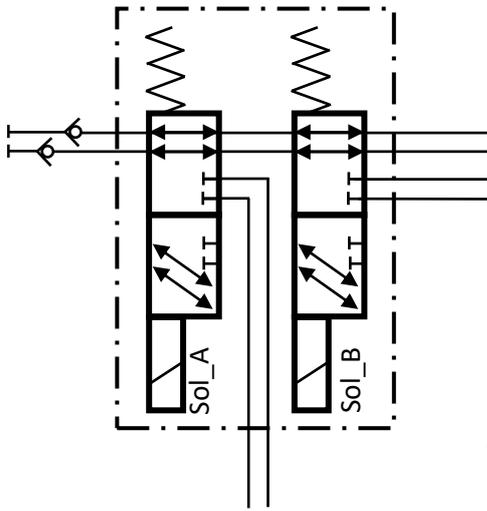
Schéma relatif à la question 8



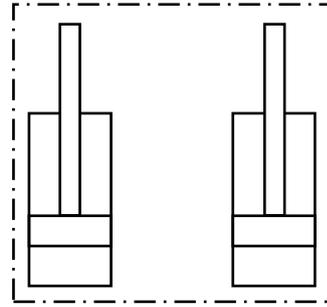
Document Réponse 2 relatif à la question 11 - à rendre avec la copie

schéma hydraulique de puissance

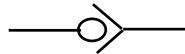
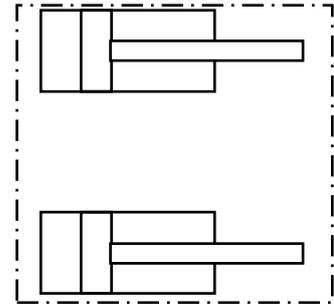
Arrivée hydraulique du télescopique commandée par distributeur double effet.



Vérins de montée / descente du bras oscillant.



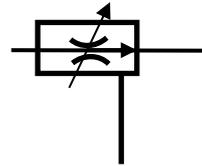
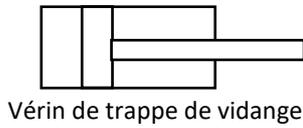
Vérins de rentrée/sortie de la griffe.



Moteur de vis de vidange



Moteur de trémie à concentrés



Document réponse 3 relatif à la question 12 - à rendre avec la copie schéma électrique de commande

+12V APC

0V

BTS TECHNIQUES ET SERVICES EN MATÉRIELS AGRICOLES		Session 2023
Épreuve U51 – Analyse agro technique	Code : 23TAE5AAT	Page 24/24

