



GRAND EST
LA PUISSANCE DU GROUPE

Valoriser les effluents d'élevage: quelles nouvelles solutions d'épandage localisé ?

03 Octobre 2024 (10) Eric AUBRY Frcuma Grand Est



Avant tout, il faut savoir
le plus précisément
possible de quoi on
parle ...

Le fumier de bovin, plus complet que le lisier
Des écarts importants de composition entre effluents

En kg/t brute	Fumier de bovin sur litière accumulée	Fumier mou de bovin	Lisier de bovin
Matière organique	155 à 269	113 à 175	49 à 107
Azote total	4,8 à 7	3,7 à 5,3	2,4 à 4,4
dont azote ammoniacal	0,3 à 1,5	1 à 1,8	0,8 à 1,8
Phosphore total	1,9 à 3,7	1,6 à 2,8	1 à 2
Potassium total	6,8 à 12,2	3,5 à 6,3	2,7 à 4,5

Source : Guide RMT élevage et environnement - Arvalis, Idele... - 2019




Il faut aussi un produit homogène

Rappel des effets selon les méthodes d'apport

EFFET SUR L'ENVIRONNEMENT LORS DE L'UTILISATION DES DIFFÉRENTES TECHNIQUES

L'effet est présenté par rapport l'épandage par rampes à pendillards.

0 = aucun effet. +++ = grand effet positif. ÷ ÷ = grand effet négatif.

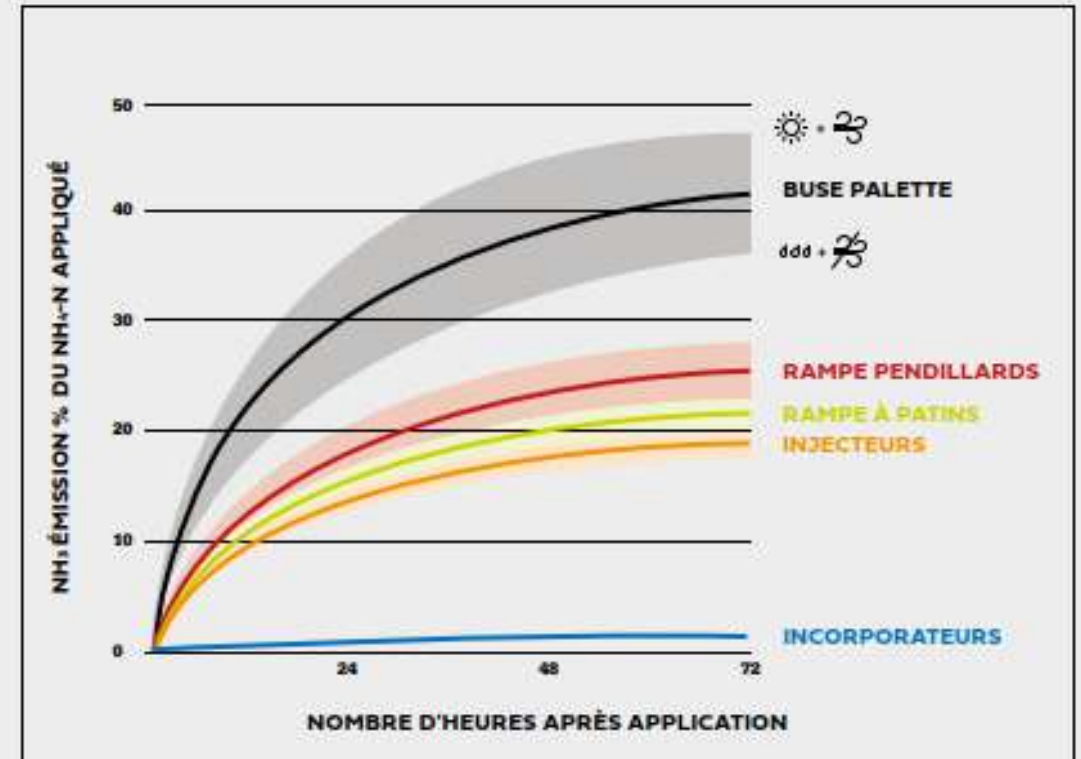
	Volatilisation de l'ammoniac	Ruissellement du nitrate	Dénitrification	Perte de phosphore	Écoulement de surface	Nuisances olfactives
Rampe pendillards	0	0	0	0	0	0
Aspersion (buse)	++ 	0	0	0	0	÷ ÷ 
Acidification + pendillards	++	0	0	0	0	0 (÷)*
Injection prairies	++	0	÷***	++	++	++
Enfouissement terre	+++	0	÷**	+++	+++	+++

* L'expérience montre que les nuisances olfactives peuvent empirer après épandage de lisier acidifié en étable.

** La dénitrification a principalement lieu si le sol est saturé d'eau.

4 Méthodes qui influent sur les pertes par volatilisation de la part d'azote ammoniacal

LE CHOIX DE L'ÉQUIPEMENT A SON IMPORTANCE



Le projet ALFAM2 - Pertes d'ammoniac dues à l'application de lisier sur le terrain

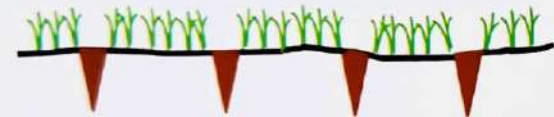
De 30 à 90 % de réduction des pertes



Buse palette



Pendillard tuyau



Injecteur prairies



Enfouisseur sol nu

Emplacement de l'engrais au sol ou dans la terre après l'épandage

La ligne noire illustre la surface du sol, et les taches marron concernent les effluents d'élevage. Notez que le contact de l'effluent avec l'air atmosphérique est très différent selon chacune de ces quatre méthodes. La plus grande volatilisation est celle engendrée lors de l'épandage par aspersion (buse), car il produit la plus grande volatilisation de l'ammoniac et donc la

**Des
équipements
pour chaque
situation**



Apports sur prairies

Type de sol

En pâturage

Avec animaux ou pas

Après récolte

Distances



Portance du sol



Apports sur champs

Topographie

Sur sols nus

Sur cultures basses

Sur cultures en ligne

Contraintes circulation





- * Prendre en compte l'évolution de la **règlementation**
- Clarifier les **différents produits** qui seront à épandre (analyse)
- Clarifier les **cultures** (type, stades, dates) qui vont recevoir les apports
- Clarifier le **périmètre d'intervention** (distances, contraintes ...)
- Réfléchir à **qui va épandre** (adhérents, entraide, salarié)
- Faudra t'il des compétences spécifiques, **amplitude horaire** ...
- Qui va fournir le **tracteur sur la tonne** d'épandage (perso, entraide, Cuma)
- Faudra t'il des **véhicules de transport** en plus, comment s'organiser

Si c'est sur une tonne,
attention à d'autres
questions ...

Le principe
de
transfert

Analyseur

Le type
de pompe

Le train
roulant,
les pneus

DPA

Le volume
de cuve

Broyeur

L'accessoire arrière :

- Pendillard (tuyaux, patins)
- Enfouisseur disques dents ...

Avoir réfléchi la
largeur et
l'autonomie

Puissance dispo

= un prix d'achat du simple au double ...

CONDITIONS D'UTILISATION

	Incorporeurs		Injecteurs	
Vitesse d'avancement (km/h)	6-12	10-12	5-12	5-12
Profondeur de travail (m)	5-15	3-12	5-10	2-5
Puissance requise (hp/m)	10-20	20-30	6-8	6-8
Pression max. du disque (kg/disque)	-	52	172	220
Chaumes hauts et pailles longues - Sol sablonneux	<input type="checkbox"/>	★	★	<input type="checkbox"/>
Chaumes courts et pailles courtes - Sol sablonneux	★	★	<input checked="" type="checkbox"/>	★
Chaumes hauts et pailles longues - Sol argileux	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chaumes courts et pailles courtes - Sol argileux	★	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Chaumes de maïs avec chaumes hachés - Sol sablonneux	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	★	<input type="checkbox"/>
Chaumes de maïs courts - Sol sablonneux	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Chaumes de maïs avec chaumes hachés - Sol argileux	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chaumes de maïs courts - Sol argileux	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Sols labourés - Sol sablonneux	★	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Sols cultivés meubles - Sol sablonneux	★	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Sols labourés - Sol argileux	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sols cultivés meubles - Sol argileux	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cultures dérobées - Sol sablonneux	<input type="checkbox"/>	★	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cultures dérobées - Sol sablonneux	<input type="checkbox"/>	★	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cultures dérobées - Sol argileux	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cultures dérobées - Sol argileux	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Herbes courtes, récemment coupée - Sol sablonneux	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	★
Hautes herbes - Sol sablonneux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	★	★
Herbes courtes, récemment coupées - Sol argileux	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Herbes hautes - Sol argileux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cultures d'hiver - Sol sablonneux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	★
Cultures de printemps - Sol sablonneux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cultures d'hiver - Sol argileux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	★
Cultures de printemps - Sol argileux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



Adaptation
des accessoires
hors pendillard

- Peu adapté
- Adapté
- ★ Optimal



Retro Fit

L'alternative
à la buse
Mais sans
aide FAM

Equipement constructeur



Pour des tonnes de 9 à 16 m3 ou +
Montage léger sans modifications
6 à 12 m
De 12000 à 20000 € soit 2000 à 2500 €/m

Pour des tonnes 9 à 26 m3
Montage usine + complexe
7,5 à 24 m
De 20000 à 50000 € soit 2200 à 3000 €/m₁₀



Fabricants tonnes ou spécifiques



Plus précis pour déposer au sol, mais ne fait pas de l'enfouissement, donc **pas d'aides FAM**



Pour des tonnes 9 à 26 m³

De 7,5 à 24 m (voire plus)

Ne souille pas la végétation et réduit les odeurs, trace un léger sillon

Possible aussi en rétro fit (2500 €/m) **3500 à 4000 €/m** en haut de gamme

Fabricants tonnes ou spécifiques



Positionner
en terre sans
bouleverser
le sol avec un
disque
sillonneur

Eligible aides
FAM 40 à 50 %



Pour des tonnes 9 à 26 m³

De 6 à 10 m (voire plus) avec un ou deux broyeurs

Ne souille pas la végétation et réduit le contact avec l'air

De 50000 (6 m) à 90000 € (10 m) soit 8000 à 9000 €/m

Fabricants tonnes ou adaptation

Positionner
en terre par
effet de
brassage
DENTS ou
DISQUES

Eligible aides
FAM 40 à 50 %



Pour des tonnes 9 à 26 m³

De 4 à 8 m (attention au besoin de puissance)

Incorporation directe dans le flux de terre / passage combiné à un travail de sol (dents vibrantes ou disques diamètre 510, choix du rouleau mais attention au salissement)

De 7000 à 9000 €/m

Epandage sans tonne / Ravitaillement



Un chantier
collectif
complexe
mais efficace
en débit
journalier



Pour des parcelles simples et grands et des équipes organisées

De 9 à 36 m

Pas d'enfouissement, mais passage possible en végétation forte (passage de roue)

100 à 170000 € pour la rampe, + la cuve, + la pompe (rentabilité à plus de 20000 m3/an)

Automoteur et Strip till/maïs



Pour des volumes de plus de 40000 m³/an et des approches agronomiques particulières



Pour des gros groupes ou des ETA (gros investissement)
De 9 à 28 m (voire plus)- possible d'atteler tous types d'accessoires
Possible d'adapter différents accessoires/ sur maïs, valorisation à des stades importants du maïs
Logistique de ravitaillement obligatoire pour objectif 1000 à 1200 m³/jo

- ✓ **Une tonne d'épandage** : 11 m³, 1 essieu en pneus 800, bras pompage, enfouisseur à disques 6 m, pas de DPA, achetée **87000 €** et amortie en 12 ans avec un mini de **6000 m³/an**

au tarif de **1,3 €/m³** accessoire compris

- ✓ **Un tracteur CUMA** : 220 ch, acheté neuf en 2020

✓ Tracteur : **22 €/h** + Salarié : **22 €/h** + GNR : 18 l * 1,2 € = **22 €/h** = **66 €/h**

- ✓ Objectif : 40 à 50 m³ en instantané soit **400 m³ par jour** à une dose de **25 à 30 m³/ha**

Vitesse travail : 7 à 12 km/h sur prairies soit **15 ha/jo**

(8 h * 66 €) + (400 m³ * 1,3 €)

- ✓ **Total 1048 €** soit **2,6 €/m³** soit **72 €/ha**
(ensemble seul, proche des fosses, moins de 2 km)



Le surcout des différents accessoires (base financement 7 ans)

- ✓ 20000 € pour 5000 m³ : **0,6 €/m³ en +**
- ✓ 50000 € pour 8000 m³ : **0,9 à 1 €/m³ en +**
- ✓ 70000 € pour 12000 m³ : **0,7 €/m³ en +**

Une tonne simple c'est **0,7 €/m³ en moyenne**

- ✓ Le budget accessoires est de 3000 à 10000 € /an au global
- ✓ Si un exploitant valorise 2000 m³/an , c'est 1500 à 2000 €/an

à économiser sur les engrais pour couvrir le surcoût de l'accessoire...



S'ÉQUIPER ET S'ORGANISER



ÉCHANTILLON			
Nb données	1 389	Pichon	48 %
		Joskin	23 %
		Jeantil	8 %
		Mauguin	7 %
		Autres	14 %

Deux constructeurs dominent toujours le marché. Les prix d'achat ainsi que les frais d'entretien varient fortement en fonction de la capacité, mais également des options choisies. Concernant le coût d'entretien, on observe un décrochage au bout de 4 ans et des frais qui explosent au bout de 6 ans. Le chantier d'épandage est en pleine évolution avec des matériels qui ont considérablement évolué pour répondre aux enjeux sociétaux, que ce soit en terme de pollution ou de diminution de la dépendance aux engrais azotés. Un focus plus précis sur les chantiers et l'influence des équipements s'impose.

Capacité moyenne 11,9 m³

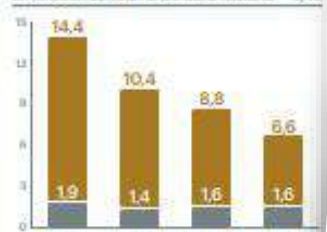
Prix d'achat récent	CARACTÉRISTIQUES ÉCONOMIQUES		moyennes		50% de l'effectif entre et	
	58 300 €	prix d'achat moyen	37 602 €	24 500	43 000	
	durée d'amortissement	10,3 ans	9	12		
	âge du parc	4,4 ans	2,3	6,4		
	UTILISATION ANNUELLE	707 vo	456	775		

RÉPARTITION DES CHARGES	moyenne par an		moyenne en vo		50% de l'effectif entre et	
	amortissements	3 825 €	58 %	6,42 €	3,84	7,88
frais financiers	222 €	4 %	0,35 €	0,10	0,50	
entretien/réparations	926 €	17 %	1,62 €	0,11	2,05	
autres charges	556 €	10 %	1,19 €	0,25	1,28	
TOTAL CHARGES	5 529 €		9,57 €	5,64	12,74	

Coût d'entretien en fonction de l'âge



Coût total et coût d'entretien en fonction du volume annuel d'hectares



EFFLUENTS D'ÉLEVAGE



EFFLUENTS D'ÉLEVAGE

TONNE À LISIER

NOUVEAU

	Inférieur à 12 m³		14-18 m³		Supérieur à 18 m³	
Prix d'achat récent (€)	45 000	77 000	91 000			
Catégorie	Inférieur à 12 m³		14-18 m³		Supérieur à 18 m³	
Prix d'achat moyen (€)	28 565	54 370	80 858			
Durée d'amortissement (ans)	10,1	10,5	11,2			
Âge du parc (ans)	4,6	4,0	3,4			
HYPOTHÈSE UTILISATION ANNUELLE	700 voyages		700 voyages		700 voyages	
amortissement	2 990	5 481	7 310			
frais financiers	139	372	656			
Entretien / réparations	679	1 337	1 873			
Autres charges	522	583	863			
COÛT TOTAL ANNUEL (€)	4 331	7 773	10 704			
PRIX DE REVIENT MOYEN PAR VOYAGE (€)	6,2	11,1	15,3			
Nombre de données	827	355	71			

AMORTISSEMENT
On constate un allongement de la durée d'amortissement pour amortir le surcoût des nouvelles tonnes.

FRAIS ENTRETIEN
On constate une augmentation des frais d'entretien / réparations, liée à la présence de plus d'équipements et d'options (bras, pompe, pneus, rampe, enfouisseur).

ÉVOLUTION D'ACHAT
Les équipements de gros volumes sont en augmentation.

ÉTUDE RÉALISÉE SUR LES TONNES 14-18M3 POUR UNE UTILISATION ANNUELLE MOYENNE DE 700 VOYAGES

	Sans système de valorisation	Avec système de valorisation
Prix d'achat récent (€)	58 300	87 500
Catégorie	Sans système de valorisation	
Prix d'achat moyen (€)	47 562	69 600
Durée d'amortissement (ans)	10,6	10,0
Âge du parc (ans)	4,1	3,8
amortissement	4 758	7147
frais financiers	276	592
Entretien / réparations	1 053	1 938
Autres charges	545	682
COÛT TOTAL ANNUEL (€)	6 632	10 360
PRIX DE REVIENT MOYEN PAR VOYAGE (€)	9,5	14,8
Nombre de données	314	96

DES COÛTS SUPPLÉMENTAIRES COMPENSÉS PAR DES GAINS

Les données récoltées dans les cumas permettent de constater en moyenne un surcoût à l'achat aujourd'hui de 30 000€ si on opte pour un système de valorisation des effluents. On constate aussi un doublement des frais d'entretien qui s'explique par la présence de pièces d'usure sur le système d'épandage. Néanmoins, la meilleure valorisation de l'azote permet une économie sur les engrais azotés minéraux qui peut représenter plusieurs euros par mètre cube selon la concentration de l'effluent.

ÉVOLUTION DE LA RÉGLEMENTATION
L'interdiction de plus en plus probable des buses palettes pour 2025 devrait faire réfléchir chaque cuma lors de son projet de renouvellement, afin de bénéficier des subventions encore disponibles tant que ce matériel ne sera pas rendu obligatoire. Le choix d'une rampe pendillard à sabots paraît être un bon compromis entre la valeur à investir, le débit de chantier, la qualité d'application et le faible besoin de puissance.

DES LOGISTIQUES DE TRANSPORT ET D'ÉPANDAGE À BIEN RÉFLÉCHIR

Pour limiter la problématique de tassement, certaines cumas font le choix de partir sur des modèles de plus faibles volumes, parfois en dissociant le transport qui est effectué par des tonnes de plus gros volume. D'autres choisissent de proposer une prestation complète avec tracteur et chauffeur sur ces matériels plus complexes à mettre en œuvre, pour décaler du temps aux adhérents. Beaucoup de solutions logistiques peuvent être envisagées. L'important est d'investir du temps dans la réflexion du projet.

Des infos dans le GPR Cuma

Le marché des épandeurs à table s'élargit

- ✓ Des modèles classiques avec le choix de l'accessoire
 - ✓ 10/12 t valeur achat 50 à 75000 €

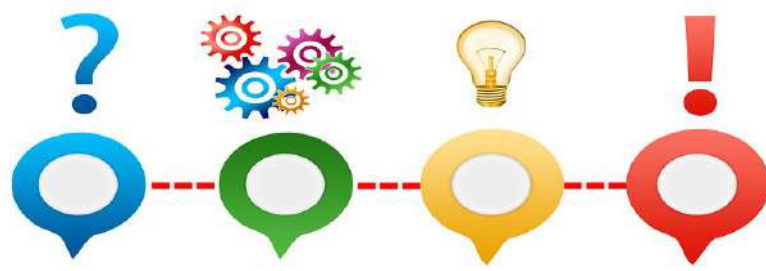


- ✓ Des modèles spécifiques typés haut de gamme
 - ✓ 12/15 t valeur achat 75 à 120000 €
 - Avec pesées dynamiques, dpa, Gps...



Attention au bon entretien !

Prix revient
Cuma
11 à 25 €/voy
soit 0,8 à 1,8 €/t



Points de repères

- ✓ **Attention à l'équation dose/ha, largeur épandage, longueur parcelles**
- ✓ **Un véhicule de transport (tracteur tonne/ ou poids lourd avec chauffeur) c'est 0,8 à 1€/m³ par tranche de 2 km . (ou 700 €/jo)**
- ✓ **Avec des tonnes 18/20 m³ ou automoteurs, l'objectif est de 700 à plus de 1000 m³/jo**
- ✓ **10000 m³/an, c'est 150 à 300 h/an de travail à prévoir pour épandre au bon moment.**
- ✓ **Un chantier performant demande 3 à 4 personnes organisées (logistique + épandage)**
- ✓ **Une tonne 16/18 m³ revient à 0,7 €/m³ hors accessoires + 0,6 à 1 €/m³ pour enfouisseurs**
- ✓ **Attention au cout du carburant qui peut peser lourd...**
- ✓ **Chaque situation méritera d'être analysée en détail, c'est multifactoriel**



GRAND EST
LA PUISSANCE DU GROUPE

MERCI POUR VOTRE ATTENTION

Avez-vous des questions ?