

Expediente técnico

Valorización de los abonos de granja

***Valorice vuestros abonos de granja
donde la planta más lo necesita!***



PORQUÉ? - CUÁNDO? - CÓMO? - CUÁNTO? - A QUÉ PRECIO?

JOSKIN

www.joskin.com

Valorización de abono de granja

TABLA DE MATERIAS

- A. Introducción*
- B. Justificaciones agronómicas del uso de los abonos de granja*
- C. Limitación de las pérdidas amoniacaes por volatilización*
- D. Razonar la utilización de los abonos de granja*
- E. Justificaciones financieras de la utilización de los abonos de granja*
- F. Conclusiones*
- G. Anexos*

Valorización de abono de granja

A. INTRODUCCIÓN

LOS ABONOS DE GRANJA, UNA VERDADERA OPORTUNIDAD PARA EL AGRICULTOR MODERNO!

“Para todo productor moderno es importante:

- conocer, dominar y bajar el costo de producción (el precio del abono mineral no deja de aumentar al ritmo del precio de la energía y los carburantes);
- organizar y utilizar tanto efluente de ganado como una serie de residuos orgánicos;
- mantener la fertilidad del suelo y su proporción de humus. Con un buen estiércol esparcido cada año, hacen falta 20 años para ganar un 1 % de materias orgánicas. Sin embargo, se requieren 10 años sin abono para perderlas.”

Fuente: Le Sillon belge, 10/12/2004, p. 13

“Se deben considerar diversos elementos cuando se prevé utilizar materias orgánicas y en especial abono de granja:

- el período de aporte, en función del efecto del nitrógeno;
- la naturaleza de sus fertilizantes, así como sus características (composición, valor agronómico y financiero,...);
- la biodisponibilidad o la eficiencia de los diferentes elementos minerales aportados.

El abono de granja se clasifica en dos categorías:

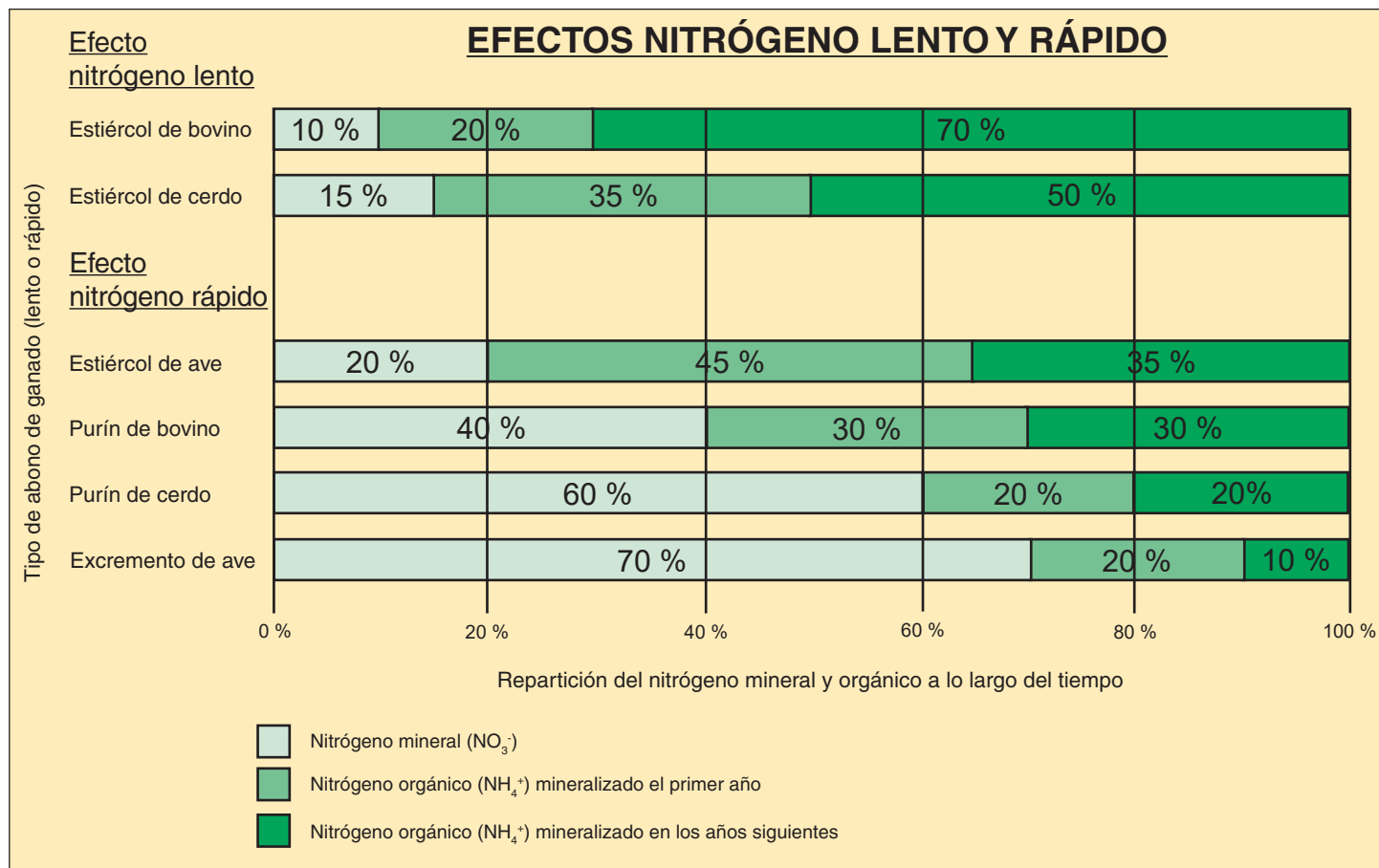
- aquel con acción lenta (principalmente el estiércol, excepto el de aves). Para este tipo se prefiere la aplicación en verano (seguida de la implantación de un cultivo de nitratos) o en otoño;
- y aquel de acción rápida (sobre todo los diferentes purines y los excrementos de aves). En este caso se recomienda la aplicación en primavera, antes o durante la labor.”

Fuente: Le Sillon belge, 10/12/2004, p. 13

El gráfico 1 precisa la noción de efecto del nitrógeno lento o rápido, indicando la repartición del nitrógeno mineral y orgánico en el tiempo.

Gráfico 1: repartición del nitrógeno mineral y orgánico contenido en diversos tipos de abono de ganado, e ilustración de la noción de efecto de nitrógeno lento o rápido

Fuente: *Le Sillon belge*, 10/12/2004, p. 14



“El abono de granja se clasifica en dos categorías:

- aquel con acción lenta (principalmente el estiércol, excepto el de aves). Para este tipo se prefiere la aplicación en verano (seguida de la implantación de un cultivo de nitratos) o en otoño;
- y aquel de acción rápida (sobre todo los diferentes purines y los excrementos de aves). En este caso se recomienda la aplicación en primavera, antes o durante la labor.”

Fuente: *Le Sillon belge*, 10/12/2004, p. 13

Valorización de abono de granja

B. JUSTIFICACIONES AGRONÓMICAS DEL USO DE LOS ABONOS DE GRANJA

EL ABONO DE GRANJA REPRESENTA APORTES Y ABONO COMPLETO:

- LOS VALORES APORTADOS, básicos y sobre todo orgánicos de abono de granja, descuidados durante largo tiempo, deben ser tomados en cuenta para preservar la fertilidad del suelo y reducir el riesgo de polución. En efecto, los aportes de estiércol o de componentes de estiércol pueden modificar sensiblemente la tasa de material orgánico de suelo en una decena de años.
- EL VALOR FERTILIZANTE del abono es equivalente al de abono mineral debido a la mayoría de elementos nutritivos: P - K - Ca - Mg y oligo-elementos.
- CONTRARIAMENTE, PARA EL NITRÓGENO la fracción directamente utilizable (comparable con el nitrato amónico) puede variar entre 10 % para un estiércol de bovino a 70 % para un purín de cerdo y ave (el resto alcanza el stock de materias orgánicas del suelo con un ritmo de mineralización mucho más lento).

Por ello la importancia de razonar la fertilización de los «pasos del tiempo» muy diferentes según el tipo de abono de granja.”

Fuente: Fertiliser avec les engrais de ferme, Institut de l'élevage, ITAVI, ITCF, ITP 2001, p.29; Chambres d'agriculture de Picardie (2001); Vlaco vzw; Agra Ost; BPC



1. EL ABONO DE GRANJA, APORTES ORGÁNICOS INSUPERABLES

“Los aportes orgánicos reúnen las “materias fertilizantes compuestas principalmente de combinaciones carbonosas de origen vegetal, fermentadas o fermentables, destinadas al mantenimiento o a la reconstitución de stock de la materia orgánica del suelo”.

permiten:

- aumentar el número de días disponibles para realizar los trabajos del suelo y de sembrado en buenas condiciones,
- mejorar la calidad de brote, especialmente en suelos con tendencia dura,
- aumentar la retención del suelo, en agua y en cationes minerales, especialmente en suelo arenoso,
- crear las condiciones favorables del suelo para los microorganismos competidores o antagonistas de los hongos parásitos de las raíces de cultivos.

Según su composición, los abonos de granja pueden presentar o no un carácter de aporte orgánico.”

Fuente: Fertiliser avec les engrais de ferme, Institut de l'élevage, ITAVI, ITCF, ITP 2001, p.6; Chambres d'agriculture de Picardie (2001); Vlaco vzw; Agra Ost; BPC

“Teniendo en cuenta su contenido en materias orgánicas, la naturaleza de sus materias orgánicas y las dosis aplicadas, ciertos abonos de granja deben ser considerados como verdaderos aportes orgánicos. Se trata esencialmente de estiércol de bovino, de caprino, de caballo, de ovino y de cerdo, así como los componentes correspondientes.

Por otro lado, no hay que olvidar que los abonos de granja, al tener un carácter de aporte orgánico, mejoran el estado físico de la cama de siembra tan rápido como son depositados en la superficie, o simplemente mezclados con la cama de siembra. Desde este punto de vista, el compost de estiércol presenta una ventaja notable sobre el estiércol porque no estorba ni el funcionamiento de los útiles de preparación de la cama de siembra o de sembrado, ni el crecimiento de los nuevos plantones, evitando la “falta de nitrógeno” y las “tierras vacías”.

El ganado de rumiantes, con superficies forrajeras anuales y praderas de larga duración, así como el régimen de fertilización a base de purín + estiércol o de estiércol + compost, permite aumentar sensiblemente la tasa de materias orgánicas del suelo en una decena de años.”

(Fuente: Fertiliser avec les engrais de ferme, Institut de l'élevage, ITAVI, ITCF, ITP 2001, p.32; Chambres d'agriculture de Picardie (2001); Vlaco vzw; Agra Ost; BPC)

2. EL ABONO DE GRANJA, APORTES MINERALES INSUPERABLES

2.1. EL NITRÓGENO

“Los abonos de granja aportan el nitrógeno bajo dos formas:
MINERAL y ORGÁNICO.

El nitrógeno mineral de abono de granja tiene el mismo efecto que el abono mineral.

El nitrógeno orgánico proviene de micro-organismos muertos o vivos del tubo digestivo, de proteínas no digeribles y de hojarasca.

En realidad, los dos compartimientos son objeto de cambios permanentes. En condiciones favorables, una parte del nitrógeno orgánico es mineralizado entre la 3ra y la 5ta semana siguiente al esparcimiento. Este período puede alcanzar varios meses cuando se trata de esparcimiento de abono efectuado en invierno. Otra parte alcanza el stock de materias orgánicas húmedas del suelo.

Las dos primeras fracciones (mineral más orgánico fácilmente mineralizable) son rápidamente puestas a disposición de las cubiertas vegetales cultivadas. Ellas corresponden al efecto directo nitrógeno del abono de granja. La última fracción orgánica es mineralizada muy lentamente a partir del segundo año luego del esparcimiento, al mismo tiempo que las materias orgánicas estables del suelo. Ella corresponde al efecto-retrasado del abono de granja.”

Fuente: Fertiliser avec les engrais de ferme, Institut de l'élevage, ITAVI, ITCF, ITP 2001, p.36; Chambres d'agriculture de Picardie (2001); Vlado vzw; Agra Ost; BPC

“El futuro de las diferentes fracciones nitrogenadas de los abonos de granja

El nitrógeno existe bajo múltiples formas: gaseoso, sólido, disuelto en el agua del suelo. Su evolución constituye un ciclo en el que el abono de granja contribuye. El futuro de las diferentes fracciones nitrogenadas de los abonos de granja se presenta en el Esquema 1.

El nitrógeno es un gas indispensable en la fabricación de proteínas sin las cuales no podríamos vivir. Además, solo el nitrógeno en forma mineral (NO_3^-), disuelto en el agua, es directamente asimilable por las plantas; lo cual no es el caso del nitrógeno gaseoso (N_2) ni del nitrógeno orgánico (NH_4^+), que deben ser previamente mineralizados.

En realidad, la fracción nitrogenada movilizable por las plantas es el resultado de varios fenómenos simultáneos:

- la VOLATILIZACIÓN: pérdida por vía gaseosa bajo forma de amoníaco NH_3 ,
- la NITRIFICACIÓN: transformación de los iones NH_4^+ en iones NO_3^- que son absorbidos por las plantas cultivadas para su nutrición o bien lixiviados (lavados), por aguas de drenaje cuando no hay extracción de las raíces,
- la INMOBILIZACIÓN: se trata de un fenómeno de organización del nitrógeno en las materias orgánicas del suelo,
- la MINERALIZACIÓN del nitrógeno orgánico fácilmente mineralizable proveniente del purín o del estiércol esparcido,
- la DESNITRIFICACIÓN: los iones NO_2^- obtenidos de la oxidación del NH_4^+ o de la reducción del NO_3^- pueden ser perdidos por vía gaseosa bajo forma de óxido de nitrógeno (N_2O , NO ,...) o de nitrógeno gaseoso N_2 .”

Fuente: Fertiliser avec les engrais de ferme, Institut de l'élevage, ITAVI, ITCF, ITP 2001, p.36; Chambres d'agriculture de Picardie (2001); Vlado vzw; Agra Ost; BPC

“La mineralización de nitrógeno orgánico fácilmente mineralizable

Cuando la humedad y la temperatura del suelo son favorables, una primera mineralización del nitrógeno orgánico del abono de granja se produce en los días o las semanas siguientes a la aplicación del producto. Esta se acompaña con un enorme crecimiento de la biomasa microbiana. Se trata de agentes especializados en la degradación de las moléculas orgánicas fácilmente degradables: azúcares solubles, almidón, celulosa y proteínas.

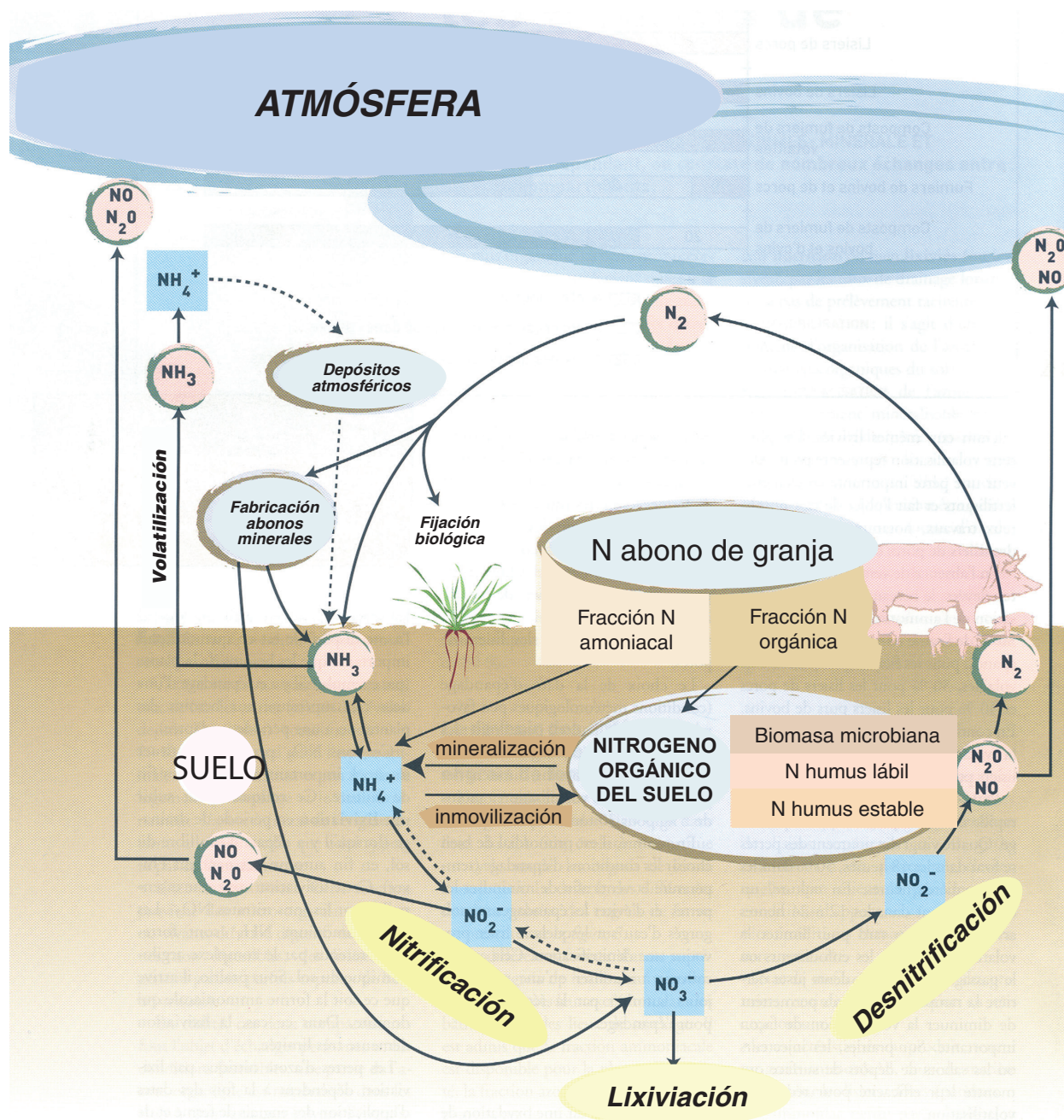
Cuando la cantidad de materias orgánicas fácilmente degradable no es suficiente para asegurar el aumento de la biomasa microbiana, una parte de ésta muere. Entonces se mineraliza liberando iones de NH_4^+ que se reúnen con el stock de nitrógeno orgánico del suelo.

De esta manera, la mitad del nitrógeno orgánico del purín de cerdo (20 % del N total) y del purín de bovino (30 % del N total) se transforma nitrógeno amoniacal en las semanas siguientes al esparcimiento.”

Fuente: Fertiliser avec les engrais de ferme, Institut de l'élevage, ITAVI, ITCF, ITP 2001, p.40; Chambres d'agriculture de Picardie (2001); Vlado vzw; Agra Ost; BPC

Esquema 1: Ciclo del nitrógeno

Fuente: *Fertiliser avec les engrais de ferme, Institut de l'élevage, ITAVI, ITCF, ITP 2001, p. 29; Chambres d'agriculture de Picardie (2001); Vlaco vzw; Agra Ost; BPC*



Al nivel del aire

El mayor depósito de nitrógeno necesario para la vida es el aire. En efecto, el aire está compuesto de 80 % de nitrógeno y 20 % de oxígeno.

Lamentablemente, el nitrógeno gaseoso (N_2) no puede ser asimilado directamente por los organismos vivos. Debe ser mineralizado previamente.

Esta operación de mineralización se realiza:

- por fijación electroquímica (rayo,...) o fotoquímica (U.V.), el nitrógeno se oxida (a partir del oxígeno del agua de lluvia H_2O) y de formar el NO_3^- ;
- por bacterias especializadas, fijadoras de nitrógeno y productoras de nitratos (NO_3^-).

Esta mineralización aporta nitrógeno al contacto de las raíces de las plantas en forma de nitratos (NO_3^-). Estos nitratos (iones aniónicos) se disuelven en el agua y son asimilables por las plantas.

A nivel del suelo

Un segundo gran depósito de nitrógeno necesario para la vida es el nitrógeno de origen orgánico (organismos muertos, hojas,...). Es en esta categoría que se incluyen los excrementos de origen animal (purín, estiércol, desechos,...), es decir la urea.

Al igual que el nitrógeno gaseoso (N_2), el nitrógeno orgánico no puede ser asimilado directamente por los organismos vivos. Debe ser mineralizado previamente. Las materias orgánicas son descompuestas por bacterias y otros hongos. El nitrógeno orgánico (NH_4^+), resultado de la descomposición de seres vivos, realiza una serie de transformaciones químicas (nitrificación) para formar el nitrógeno mineral directamente asimilable por las plantas (NO_3^-).

La urea se transforma en amoníaco (NH_3) antes de seguir el mismo proceso de nitrificación que el resto de materias orgánicas.

Esta mineralización aporta nitrógeno al contacto de las raíces de las plantas en forma de nitratos (NO_3^-). Estos nitratos (iones aniónicos) se disuelven en el agua y son asimilables por las plantas.

3. LOS ABONOS DE GRANJA NO ACIDIFICAN LOS SUELOS

“El aporte básico está principalmente destinado a mantener o a elevar el pH del suelo, cuando éste presente riesgos de acidificación. Tiene como misión:

- favorecer la actividad de ciertos micro-organismos implicados en el ciclo del nitrógeno,
- evitar los riesgos de fitotoxicidad mangánica y sobre todo alumique sobre los cultivos,
- mejorar la disponibilidad de molibdeno, oligo-elemento indispensable para el colza y ciertas legumbre (alfalfa, soja y trébol).

Contrariamente a la idea de que la mayoría de abonos de granja disminuyen la acidez del suelo. Pueden incluso disminuir los aportes bajo forma mineral.”

Fuente: Fertiliser avec les engrais de ferme, Institut de l'élevage, ITAVI, ITCF, ITP 2001, p.33; Chambres d'agriculture de Picardie (2001); Vlaco vzw; Agra Ost; BPC



“Numerosas pruebas muestran que el reemplazo de una parte o de la totalidad del nitrógeno del nitrato amónico por purín de bovino o de granja de bovino, permite reducir considerablemente el mantenimiento básico bajo forma mineral y de mantener o aumentar el pH inicial del suelo.”

Fuente: Fertiliser avec les engrais de ferme, Institut de l'élevage, ITAVI, ITCF, ITP 2001, p.32; Chambres d'agriculture de Picardie (2001); Vlaco vzw; Agra Ost; BPC

4. BIODISPONIBILIDAD Y EFICIENCIA DE LOS ABONOS DE GRANJA!

“Los abonos de granja constituyen una fuente interesante de elementos orgánicos mayores (N-P-K-Mg, también azufre y calcio) y menores (cinc, cobre, boro,...). Ciertos de estos elementos tienen exactamente la misma disponibilidad para los cultivos que los aportados por los abonos minerales, otros elementos no son disponibles que parcialmente o incluso progresivamente a lo largo de los años.

El potasio y la magnesio tienen una buena biodisponibilidad. El potasio y el magnesio que se presentan bajo forma soluble (carbonatos, sulfatos, cloruros,...), y la mayor parte de los oligo-elementos provenientes de abonos orgánicos, tienen la misma biodisponibilidad (o casi, 90 % para la potasa) que la de los abonos minerales de síntesis.

El nitrógeno, el azufre (y en menor medida el fósforo) tienen una eficiencia menor:

- el nitrógeno de los abonos orgánicos presenta una eficiencia menor al del nitrógeno de los abonos de síntesis como el nitrato de amoníaco. Una buena parte del nitrógeno se encuentra temporalmente bloqueado en el suelo bajo formas orgánicas no utilizables directamente.

Existe sólo el nitrógeno salido de la mineralización del nitrógeno orgánico, que aparece entre el brote y la maduración, que podrá estar directamente utilizado por el cultivo. Esto explica en gran parte que la eficiencia de los productos orgánicos es menor cuando son aportados en otoño en lugar de invierno o a principios de la primavera. Cuando se esparce al final del otoño una parte del nitrógeno del abono de granja se perderá por lavado;

- el fósforo del estiércol y el purín de bovino ofrece la misma eficiencia que el de los abonos fosfatos solubles.

En ciertos casos el fósforo que proviene del ganado porcino o de aves se encuentra en el purín y excrementos bajo forma orgánica resistente a la mineralización. Por lo tanto su biodisponibilidad se encuentra reducida. En suelo belga se considera generalmente que el coeficiente de equivalencia del P_2O_5 es de 1.

Es por ello que existe la necesidad absoluta de poder estimar con la mayor precisión posible la disponibilidad de los diferentes elementos minerales, en función de su procedencia (tipo de abono) y de su momento de esparcimiento durante el año.”

Fuente: Le Sillon belge, 10/12/2004, p. 14

“Las pruebas con abono de granja comparando abonados únicamente minerales, únicamente orgánicos, o combinando los aportes orgánicos y minerales, han mostrado que:

- la inyección de purín (a principios de año y en buenas condiciones del suelo) permiten responder a una gran cantidad de necesidades de la planta en elementos fertilizantes;
- en numerosas ocasiones la composición real del purín varía en gran cantidad su composición media, por ello la importancia de realizar análisis previos;
- los resultados de rendimiento y de calidad (utilizando el purín) son comparables (utilizando complemento mineral al principio y durante la temporada) a los abonados únicamente minerales.

Por otra parte, en suelo arcilloso, la totalidad de las necesidades de nitrógeno puede ser cubierta por el purín de cerdo o bovino. Además, el esparcimiento de purín (sin aporte de abono nitrogenado de síntesis) brinda como mínimo rendimientos con la misma calidad que con aportes de nitrógeno mineral.”

Fuente: Le Sillon belge, 10/12/2004, p. 15

“Las justificaciones agronómicas del uso de materia orgánica puede ser resumido de la siguiente manera:

- *mantenimiento, ver mejora de la condición física (estructura del suelo) y físico-química (rol del humus) así como la proporción en materia orgánica;*
- *aporte directo de elementos nutritivos, mayores y menores;*
- *estimulación de la vida microbiana del suelo.”*

Fuente: Le Sillon belge, 10/12/2004, p. 13

5. COMPOSICIÓN MEDIA DE ABONOS DE GRANJA

“La materia orgánica del suelo constituye un depósito de nitrógeno inagotable, pero que pocas veces está provisto de una cantidad suficiente de dicho elemento.

Además del nitrógeno este “depósito” posee otros elementos (fósforo, potasio, magnesio, y otros elementos menores y oligo-elementos). Por ello la importancia de aportar regularmente y de conocer con la mayor precisión posible el valor, la disponibilidad y la eficiencia de los diferentes tipos de abonos de granja. Esto permite completar, eventualmente, el abonado orgánico con un abonado mineral.

El cuadro 1 indica lo que aportan, en promedio, los diferentes abonos de granja. Recuerde también que un abonado razonable se basa sobre un análisis previo del producto.”

Fuente: Le Sillon belge, 10/12/2004, p. 13

Cuadro 1: cantidad de materia orgánica y de elementos minerales contenidos en diferentes abonos de granja (kg/t)

Fuente: Fertiliser avec les engrais de ferme, Institut de l'élevage, ITAVI, ITCF, ITP 2001; Chambres d'agriculture de Picardie (2001); Vlado vzw; Agra Ost; BPC

	Materia seca	Materia orgánica	Ni- trógeno total N total	Fósforo Unidades de P_2O_5	Potasio Unidades de K_2O	Magnesio Unidades de MgO	Azufre Uni- dades de SO_3	Cal Uni- dades de CaO
Abono bovinos compactos a muy compactos	180 a 220	150 a 180	5 a 6	1,05 a 2,5	7 a 9,6	2 a 2,5	1.8	2,5
Compost de abono de bovino muy compacto	330	210	8	5	1.4	2,5	3.8	4
Abono de aves de engorde	650 a 750	400 a 530	20 a 32	18 a 27	15 a 20	4.7	8.3	
Excremento de aves húmedo o pre-secado	200 a 400	120 a 240	15 a 22	14 a 20	12	2,9		60
Purín de bovino	50 a 110	40 a 90	1,5 a 5	1 a 3,3	2,5 a 4	1	0,4 a 1,1	2
Purín de cerdo	50 a 90	30 a 60	4 a 9,6	3,5 a 5	2,5 a 6,4	1.3	0,5 a 0,9	3

6. “VALOR FERTILIZANTE DE LOS ABONOS DE GRANJA”

Fuente: Eau-Nitrate, Bonnes pratiques agricoles, NITRAWAL, 07/2004

6.1. Estiércol bovino

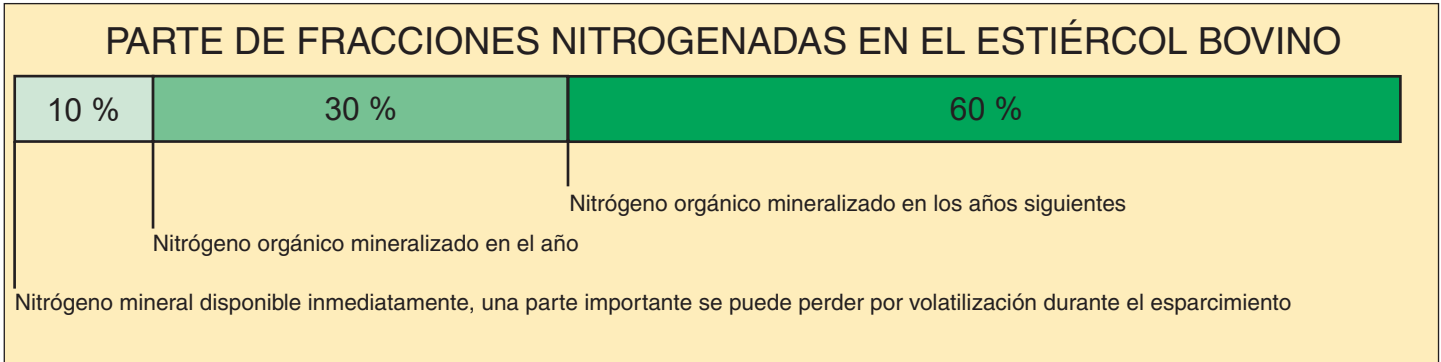
6.1.1. Composición media de elementos fertilizantes del estiércol bovino

Se trata de proporciones medias. La composición puede variar de un estiércol al otro en función, entre otros, de la alimentación y de las condiciones de almacenamiento.

Se aconseja realizar un análisis de laboratorio.

Estiércol bovino	kg paja/animal/día	% MS	N total (kg/tonelada de efluentes)	P ₂ O ₅ (kg/tonelada de efluentes)	K ₂ O (kg/tonelada de efluentes)
Muy compacto de hojarasca acumulada	>5	22,3	5,8	2,9	9,6
Compacto de pente de paja	4,5	18,2	4,9	2,3	9
Compacto de establo	3,5	18,5	5,3	1,7	7,1
Blando de establo	2,5	19	5,1	2,3	6,2

Estas cantidades no están totalmente disponibles para la planta, al contrario que los abonos minerales. Ellas varían en función del cultivo, de la fecha, y de la frecuencia de aplicación, en particular en lo que concierne a proporciones de nitrógeno.



6.1.2. Coeficiente de equivalencia mineral del estiércol bovino

El coeficiente de equivalencia permite comparar un efluente con un abono mineral. Este coeficiente varía según el efluente, el cultivo, el período de esparcimiento y la frecuencia de aportes de efluentes.

Coeficiente de equivalencia para el nitrógeno	Cereales		Maíz/Remolacha (y otros cultivos de primavera)		Praderas	
	Otoño	Primavera	Otoño	Primavera	Otoño	Primavera
<i>Todos los años</i>	0,50	0,50	0,70	0,80	0,80	0,83
<i>Cada 2 años</i>	0,33	0,33	0,45	0,55	0,50	0,53
<i>Cada 3 años</i>	0,27	0,27	0,37	0,47	0,40	0,43
<i>Ocasionalmente</i>	0,15	0,15	0,20	0,30	0,20	0,23

Los coeficientes de equivalencia para el potasio y el fósforo no se modifican.

6.1.3. Cantidad de elementos fertilizantes aportados por el estiércol de bovinos

Para estimar la cantidad C de elementos fertilizantes aportados sobre un cultivo, es suficiente con realizar la siguiente operación:

$$A \times B \times \text{cantidad esparcida} = C$$

A: Composición media de elementos fertilizantes del estiércol bovino

B: Coeficiente de equivalencia mineral del estiércol bovino

C: Cantidad de estiércol a sustraer según el abono mineral

6.2. Purín de bovino

6.2.1. Composición media de elementos fertilizantes del purín bovino

Se trata de proporciones medias. La composición puede variar de un purín al otro en función, entre otros, de la alimentación y de las condiciones de almacenamiento.

Se aconseja realizar un análisis de laboratorio.

Purín de bovino		% MS	N total (kg/tonelada de efluentes)	P ₂ O ₅ (kg/tonelada de efluentes)	K ₂ O (kg/tonelada de efluentes)
En sistema cubierto	Casi duro	11,1	4	2	5
	Diluido	8	2,7	1,1	3,3
En sistema no cubierto	Muy diluido	5,1	1,6	0,8	2,4

Estas cantidades no están totalmente disponibles para la planta, al contrario que los abonos minerales. Ellas varían en función del cultivo, de la fecha, y de la frecuencia de aplicación, en particular en lo que concierne a proporciones de nitrógeno.

PARTE DE FRACCIONES NITROGENADAS EN EL PURÍN DE BOVINO

40 %	30 %	30 %
	Nitrógeno orgánico mineralizado en el año	Nitrógeno orgánico mineralizado en los años siguientes

Nitrógeno mineral disponible inmediatamente, una parte importante se puede perder por volatilización durante el esparcimiento

6.2.2. Coeficiente de equivalencia mineral del purín bovino

El coeficiente de equivalencia permite comparar un efluente con un abono mineral. Este coeficiente varía en función del desecho, del cultivo, del período de esparcimiento y de la frecuencia de los aportes de desechos.

Coeficiente de equivalencia para el nitrógeno	Cereales		Maíz/Remolacha (y otros cultivos de primavera)		Praderas	
	Otoño	Primavera	Otoño	Primavera	Otoño	Primavera
<i>Todos los años</i>	0,40	0,50	0,62	0,77	0,75	0,80
<i>Cada 2 años</i>	0,30	0,40	0,46	0,61	0,55	0,60
<i>Cada 3 años</i>	0,27	0,37	0,41	0,56	0,48	0,53
<i>Ocasionalmente</i>	0,20	0,30	0,30	0,45	0,35	0,40

Los coeficientes de equivalencia para el potasio y el fósforo no se modifican.

6.2.3. Cantidad de elementos fertilizantes aportados por el purín de bovinos

Para estimar la cantidad C de elementos fertilizantes aportados sobre un cultivo, es suficiente con realizar la siguiente operación:

$$A \times B \times \text{cantidad esparcida} = C$$

A: Composición media de elementos fertilizantes del purín de bovino

B: Coeficiente de equivalencia mineral del purín de bovino

C: Cantidad de estiércol a sustraer según el abono mineral

6.3. Purín porcino

6.3.1. Composición media de elementos fertilizantes del purín de puerco

Se trata de proporciones medias. La composición puede variar de un purín al otro en función, entre otros, de la alimentación y de las condiciones de almacenamiento.

Se aconseja realizar un análisis de laboratorio.

Purín porcino	% MS	N total (kg/tonelada de efluentes)	P ₂ O ₅ (kg/tonelada de efluentes)	K ₂ O (kg/tonelada de efluentes)
Cerdas madres	1,6	2,8	0,9	2,5
Cerdas lactantes	3,7	3,5	2,7	2,3
Lechón en post-destete	6,5	5,7	4,8	4,1
Cerdo de cebo	8,2	8	5,7	4,4
En sistema no cubierto	8,2	7,9	7,8	5,8

Estas cantidades no están totalmente disponibles para la planta, al contrario que los abonos minerales. Ellas varían en función del cultivo, de la fecha, y de la frecuencia de aplicación, en particular en lo que concierne a proporciones de nitrógeno.

PARTE DE FRACCIONES NITROGENADA EN EL PURÍN DE PUERCO

60 %	20 %	20 %
		Nitrógeno orgánico mineralizado los años siguientes
		Nitrógeno orgánico mineralizado en el año

Nitrógeno mineral disponible inmediatamente, una parte importante se puede perder por volatilización durante el esparcimiento

6.3.2. Coeficiente de equivalencia mineral de purín de cerdo

El coeficiente de equivalencia permite comparar un efluente con un abono mineral. Este coeficiente varía según el efluente, el cultivo, el período de esparcimiento y la frecuencia de aportes de efluentes.

Coeficiente de equivalencia para el nitrógeno	Cereales		Maíz/Remolacha (y otros cultivos de primavera)		Praderas	
	Otoño	Primavera	Otoño	Primavera	Otoño	Primavera
<i>Todos los años</i>	0,33	0,53	0,50	0,80	0,60	0,70
<i>Cada 2 años</i>	0,27	0,47	0,40	0,70	0,48	0,58
<i>Cada 3 años</i>	0,24	0,44	0,37	0,67	0,43	0,53
<i>Ocasionalmente</i>	0,20	0,40	0,30	0,60	0,35	0,45

Los coeficientes de equivalencia para el potasio y el fósforo no se modifican.

6.3.3. Cantidad de elementos fertilizantes aportados por el purín de puerco

Para estimar la cantidad C de elementos fertilizantes aportados sobre un cultivo, es suficiente con realizar la siguiente operación:

$$A \times B \times \text{cantidad esparcida} = C$$

A: Composición media de elementos fertilizantes del purín de puerco

B: Coeficiente de equivalencia mineral del purín de puerco

C: Cantidad de estiércol a sustraer según el abono mineral

6.4. Desechos avícola

6.4.1. Composición media en elementos fertilizantes de los efluentes avícolas

Se trata de proporciones medias. La composición puede variar de un purín al otro en función, entre otros, de la alimentación y de las condiciones de almacenamiento.

Se aconseja realizar un análisis de laboratorio.

Desechos avícola		% MS	N total (kg/tonelada de efluentes)	P ₂ O ₅ (kg/tonelada de efluentes)	K ₂ O (kg/tonelada de efluentes)
Estiércol	Pollo de engorde	75	29	25	20
	Pollo label	70	20	18	15
Excrementos	Excremento húmedos	25	15	14	12
	Excrementos pre-se- cados en tapís	40	22	20	12
	Excremento secados en galpón	80	35	40	28

Estas cantidades no están totalmente disponibles para la planta, al contrario que los abonos minerales. Ellas varían en función del cultivo, de la fecha, y de la frecuencia de aplicación, en particular en lo que concierne a proporciones de nitrógeno.

PARTE DE FRACCIONES NITROGENADAS EN EL ESTIÉRCOL AVÍCOLA

70 %	20 %	10 %
Nitrógeno mineral disponible inmediatamente, una parte importante se puede perder por volatilización durante el esparcimiento		Nitrógeno orgánico mineralizado los años siguientes
		Nitrógeno orgánico mineralizado en el año

6.4.2. El coeficiente de equivalencia mineral del estiércol avícola

El coeficiente de equivalencia permite comparar un efluente con un abono mineral. Este coeficiente varía según el efluente, el cultivo, el período de esparcimiento y la frecuencia de aportes de efluentes.

Coeficiente de equivalencia para el nitrógeno		Cereales		Maíz/Remolacha (y otros cultivos de primavera)		Praderas	
		Otoño	Primavera	Otoño	Primavera	Otoño	Primavera
Abonos	Todos los años	0,40	0,50	0,62	0,77	0,75	0,80
	Cada 2 años	0,30	0,40	0,46	0,61	0,55	0,60
	Cada 3 años	0,27	0,37	0,41	0,56	0,48	0,53
	Ocasional-mente	0,20	0,30	0,30	0,45	0,35	0,40
Excremento	Todos los años	0,33	0,53	0,50	0,80	0,60	0,70
	Cada 2 años	0,27	0,47	0,40	0,70	0,48	0,58
	Cada 3 años	0,24	0,44	0,37	0,67	0,43	0,53
	Ocasional-mente	0,20	0,40	0,30	0,60	0,35	0,45

Los coeficientes de equivalencia para el potasio y el fósforo no se modifican.

6.4.3. Cantidad de elementos de fertilizantes aportados por los excrementos avícolas

Para estimar la cantidad C de elementos fertilizantes aportados sobre un cultivo, es suficiente con realizar la siguiente operación:

$$A \times B \times \text{cantidad esparcida} = C$$

A: Composición media en elementos fertilizantes de excremento y abono avícola

B: Coeficiente de equivalencia mineral del estiércol avícola

C: Cantidad de abono a sustraer según el abono mineral

Valorización de abono de granja

C. LIMITACIÓN DE LAS PÉRDIDAS AMONIACALES POR VOLATILIZACIÓN

Fuente: Interaction entre les modes d'épandage et les odeurs, Agra-Ost

1. FACTORES QUE INFLUENCIAN LA PÉRDIDA DE NITRÓGENO AMONIAL POR VOLATILIZACIÓN

El nitrógeno amoniacal (NH_3) proviene de la orina y de los ácidos úricos. Soluble en el agua se forma el siguiente equilibrio:



Las pérdidas de nitrógeno amoniacal por valorización aumentan cuando el equilibrio se desplaza hacia la izquierda, quiere decir cuando aumenta la cantidad de NH_3 en relación al NH_4^+ .

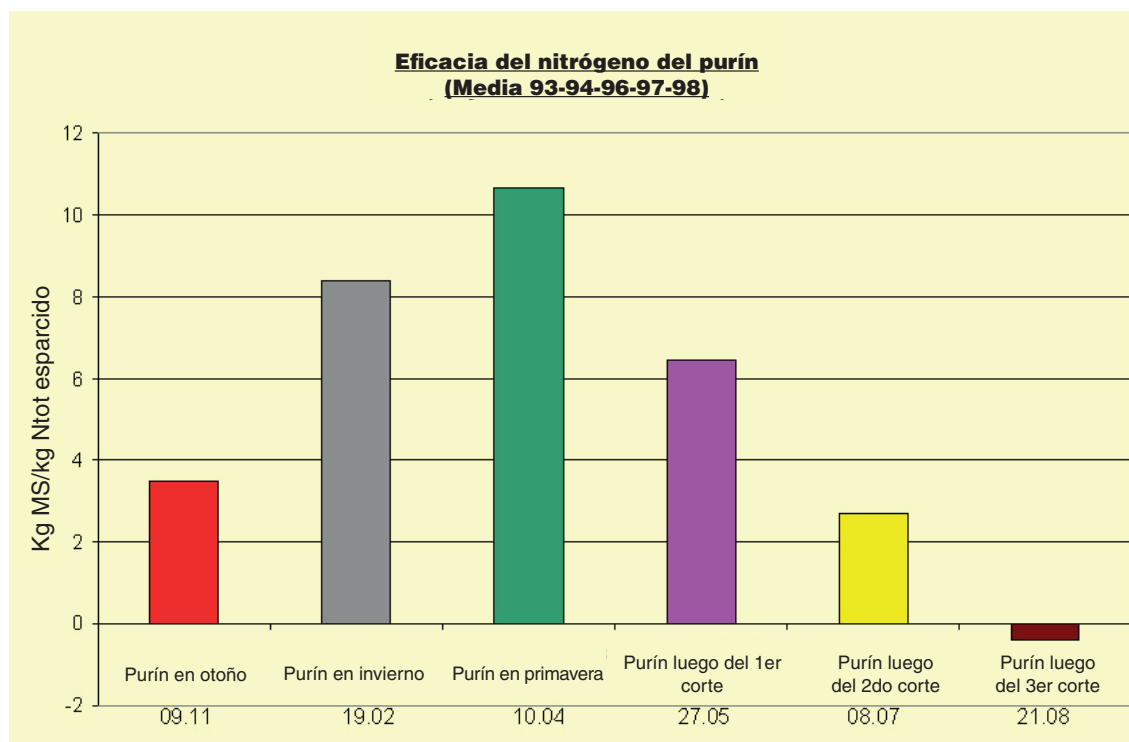
Para el abono amoniacal las pérdidas de nitrógeno por malas condiciones de esparcimiento pueden llegar al 15 %.

Para el purín/estiércol, estas pérdidas de nitrógeno pueden variar entre 10 y 90 % por mala condición de esparcimiento.

Los factores que favorecen el desplazamiento del equilibrio hacia la izquierda son los siguientes:

- Tipo y composición del abono de granja:
 - Purín/estiércol
 - pH del purín/estiércol:
Cuando el pH es > 8 la volatilización del nitrógeno amoniacal es muy grande.
 - Proporción en materia seca (MS) del purín/estiércol:
La volatilización de nitrógeno amoniacal aumenta linealmente con el aumento de la tasa de materia seca de purín/estiércol.
 - Proporción de nitrógeno amoniacal del purín:
La volatilización de nitrógeno amoniacal aumenta linealmente con el aumento de la proporción de nitrógeno amoniacal del purín.
- Suelo:
 - Tipo de suelo (proporción de arcilla y de materia orgánica):
CEC = Capacidad de Intercambio Catiónico
La Capacidad de Intercambio Catiónico traduce la capacidad de unión de iones NH_4^+ a los minerales arcillosos y al humus. Mayor resulte esta capacidad, menor será la concentración en iones NH_4^+ . Por lo tanto resulta un desplazamiento del equilibrio hacia la derecha, es decir la transformación del amoníaco (NH_3) en amoníaco (NH_4^+).
La volatilización es reducida para el suelo a CEC muy elevada.
 - Estructura/Estado del suelo
Un suelo impermeable (saturado de agua, compactado, helado) favorece las pérdidas amoniales.
 - Cobertura vegetal del suelo
Una cobertura densa y desarrollada impide la infiltración del purín y constituye una importante superficie de emisión.
 - La humedad del suelo (proporción en agua)
- Condiciones meteorológicas:
 - T° : La volatilización del nitrógeno amoniacal aumenta de manera exponencial con la T° .
 - Humedad relativa del aire
 - Velocidad del viento
 - Precipitaciones

- Período de esparcimiento:
 - Hora
 - Temporada



Fuente: Interaction entre les modes d'épandage et les odeurs, Agra-Ost

Gráfico 2: eficacia del nitrógeno del purín según el período de esparcimiento
(Media de 93-94-96-97-98)

- Modo de aplicación del purín:

- En superficie
- Inyección

Cualquiera sea el modo de aplicación del purín, siempre se intenta obtener una repartición homogénea. También se intenta disminuir el contacto aire/purín, y evitar que el purín se adhiera al follaje (especialmente en pradera).

Para esto es indispensable esparcir un purín fluido y homogéneo, disponer de un material adaptado, y esparcir con tiempo nuboso.

Cuadro 2: emisiones de nitrógeno ligadas a los diferentes sistemas de esparcimiento

Modo de esparcimiento	Útiles de esparcimiento	Pérdidas amoniacales en relación con la cantidad de NH_4^+ total esparcido (%)
Proyectado, alto y lejos en forma de pequeñas gotas	- Esparcidor exacto, - Rampa Twinjet, - Rampa multitoberas Multitwist.	20 - 100
Cerca del suelo	- Rampa con tubos Pendistwist, - Inyector de pradera Multi-Action, - Rampas con rejillas cortantes Pendislide.	10 - 50
Dentro del suelo	- Inyector de pradera Solodisc, - Inyector de cultivo Terraflex, - Inyector de cultivo Terrasoc, - Rastrojeros con discos Terradisc.	0 - 15

Fuente: Interaction entre les modes d'épandage et les odeurs, Agra-Ost

Cualquiera sea el modo de aplicación del purín, siempre se intenta obtener una repartición homogénea. También se intenta disminuir el contacto aire/purín, y evitar que el purín se adhiera al follaje (especialmente en pradera). Para esto es indispensable esparcir un purín fluido y homogéneo, disponer de un material adaptado, y esparcir con tiempo nuboso.

Presentación de la gama “Útiles de esparcimiento” JOSKIN

En el mundo agrícola moderno es cada vez más importante conocer, dominar y bajar el costo de producción. Asimismo, es muy importante dirigir y valorizar al máximo el abono de granja, manteniendo la fertilidad del suelo y su proporción de humus.

A esto hay que agregar la legislaciones nacionales que, si bien hasta hoy no obligan a inyectar el purín, se dirigen hacia una imposición a corto o mediano plazo de ésta la técnica.

En resumen, todo está dado para una utilización racional y respetuosa del medio ambiente y de vuestro abono de granja. La gestión duradera del nitrógeno forma parte desde ahora del lenguaje cotidiano de la agricultura moderna.

El desafío del siglo XXI para la agricultura es sin duda la posibilidad de valorizar su abono de granja donde la planta obtenga los elementos nutritivos requeridos para su crecimiento: en profundidad al nivel de las raíces !

La legislación de los diferentes países de la U.E. se dirigen (a corto y medio plazo) hacia una obligación del enterramiento del purín obtenido de diferentes ganaderos.

Asimismo, los diferentes problemas vinculados al olor son objeto de diferentes normas y reglas restrictivas.

Para responder a estas obligaciones JOSKIN propone soluciones a cada agricultor; soluciones adaptadas a cada necesidad, que respondan a las exigencias profesionales del mundo agrícola moderno.

Hoy JOSKIN propone un programa “Útiles de esparcimiento” completo...

- rampas,
- inyector de prados
- inyectores de cultivo

... y con tecnología de punta:

- una técnica que inyecta de la manera más eficaz y rentable,
- una técnica que aumentará la rentabilidad de vuestras tierras,
- una técnica que va a limitar, en función de las condiciones climáticas, las pérdidas de nitrógeno amoniacal por volatilización: 20 a 100 % de pérdidas en esparcimiento clásico (esparcidor exacto) y terminará con más del 15 % de pérdidas en inyección,
- una técnica que va a disminuir los problemas vinculados al olor.
- una técnica que va a disminuir vuestras compras de abonos químicos.



Inyectores de cultivo	
1: Terrasoc	- 2 líneas de dientes fijos - Reja pata de oca 24 cm de ancho - Profundidad de trabajo: 10 a 12 cm
2: Terraflex/2 y Terraflex XXL/2	- 2 líneas de dientes flexibles - Reja derechas reversibles 6,5 cm de ancho - Profundidad de trabajo: 12 a 15 cm
2: Terraflex/3	- 3 líneas de dientes flexibles - Rejas derechas reversibles 6,5 cm de ancho - profundidad de trabajo: 12 a 15 cm
Inyector de prados	
3: Multi-Action	- Inyector polivalente - Trabaja con su propio peso - Profundidad de trabajo: 0 a 3 cm
4: Solodisc y Solodisc XXL	- Inyector a discos - Dispositivo hidráulico de regulación de la profundidad de trabajo - Discos: 406 mm de diámetro - Profundidad de trabajo: 1 a 6 cm
Rampas	
5: Pendislide	- Depósito de purín en la base de la planta - Patines - Múltiples aplicaciones - Sistema anti-goteo para evitar cualquier pérdida de purín durante el transporte
6: Penditwist	- Esparcimiento en hileras - Deposita el purín en el pie de la planta - Múltiples aplicaciones - Elevación anti-goteo para evitar cualquier pérdida de purín durante el transporte
7: Multitwist y Multitwist XXL	- Múltiples chorros paraguas - Poca influencia del viento y buena repartición - Elevación anti-goteo para evitar cualquier pérdida de purín durante el transporte
8: Twinjet	- 2 esparcidores pendulares - Esparcimiento clásico (aéreo) de gran amplitud - Alimentación directa



Valorización de abono de granja

D. RAZONAR EL USO DE ABONOS DE GRANJA

“Los efectos negativos de una utilización incorrecta del abono orgánico son diversos. Cuales son sus riesgos?”

- la sobre-fertilización de nitrógeno. Por ello el riesgo de problemas durante el cultivo;
- el lavado de nitrógeno y una posible polución de la capa freática, especialmente en caso de esparcimiento en período incorrecto o en caso de aporte muy elevado;
- la compactación de suelos en caso de esparcimiento sobre suelos de superficie seca o de uso de material inadaptado. La próxima compactación puede tener una serie de consecuencias negativas (formación de montones, degradación de la estructura; etc).

El razonamiento de uso de abono de granja se realiza en varios pasos:

- 1) Elegir el período apropiado con el fin de reducir al máximo los riesgos agronómicos (compactación y deterioro de la estructura, aporte excesivo de nitrógeno o en momento inadecuado, tierras huecas) y medioambientales (lavado y polución de napas);
- 2) Evaluar de la manera más precisa posible o analizar las materias orgánicas a esparcir con el fin de conocer sus componentes;
- 3) Tomar en cuenta la biodisponibilidad y el coeficiente de eficacia o de equivalencia de los diferentes elementos minerales aportados;
- 4) Homogeneizar los abonos de granja durante el comienzo de temporada (establo) y del cargamento (esparcidor, cuba de purín) y cuidar la calidad de esparcimiento (material rendidor y bien ajustado). Es indispensable para asegurar la mejor repartición posible de los elementos minerales.”

Fuente: Le Sillon belge, 10/12/2004, p. 14



Valorización de abono de granja

E. JUSTIFICACIONES FINANCIERAS DE LA UTILIZACIÓN DE LOS ABONOS DE GRANJA

1. EJEMPLOS PRÁCTICOS

1.1. Ejemplo 1

El primer ejemplo concierne a un productor lechero que posee 60 ha de pastoreo y 10 ha de maíz de ensilaje. Su ganado se compone así:

- 120 vacas lecheras,
- 20 terneras de 0 - 1 años,
- 20 terneras de 1 - 2 años,

Se considera igualmente que 30 % de los abonos de granja son valorizados sobre cultivos de maíz, y los 70 % restantes sobre el pastoreo.

Se considera que los animales están en el establo durante el período invernal (6 meses/año) y 6 horas/día (ordeño) durante el período estival.

Sabiendo que:

- cada vaca lechera produce 12,5 m³ de purín/año,
- cada ternera de 0 - 1 año produce 3,7 m³ de purín/año,
- cada ternera de 1 - 2 años produce 5,6 m³ de purín/año,

Fuente: Arrêté du Gouvernement wallon relatif à la gestion durable de l'azote en agriculture, 10 octobre 2002

La cantidad anual de purín valorado en las tierras de explotación:

$$120 * 12,5 + 20 * 3,7 + 20 * 5,6 = 1.686 \text{ m}^3$$

El purín de bovino contiene como media 4 kg de N/tonelada de abono. 40 % de este nitrógeno se presenta bajo forma mineral directamente asimilable por la planta, mientras que el 60 % restante se presenta bajo forma orgánica y son mineralizados el 2^{do} y el 3^{er} año siguientes al esparcimiento. Por ello el agricultor puede contar cada año con un aporte de nitrógeno mineral proveniente del abono del ganado:

- inmediato (en el año) de: $1686 * 4 * 40 \% = 2.698 \text{ kg de N mineral}$
- el segundo año de: $2698 + (1686 * 4 * 30 \%) = 4.721 \text{ kg de N mineral}$
- el tercer año de: $4721 + (1686 * 4 * 30 \%) = 6.744 \text{ kg de N mineral}$

Si se compara este peso al N mineral de origen químico, teniendo en cuenta el coeficiente de equivalencia (para el pastoreo y el maíz, y para un aporte de purín cada año en primavera), se obtienen las siguientes cantidades:

- el primer año: $(2698 * 70 \% * 0,8) + (2698 * 30 \% * 0,77) = 2.134 \text{ kg de N mineral}$
- el segundo año: $(4721 * 70 \% * 0,8) + (4721 * 30 \% * 0,77) = 3.735 \text{ kg de N mineral}$
- el tercer año: $(6744 * 70 \% * 0,8) + (6744 * 30 \% * 0,77) = 5.335 \text{ kg de N mineral}$

Sabiendo que una tonelada de abono químico (15, 15, 15; es decir 15 % de N, 15 % de P, 15 % de K) cuesta 204 € sin IVA + transporte (*Fuente: Tarifa S.C.A.R., 1/03/06*), el monto total ahorrado cada año es de:

- el primer año: $(2134/150) * 204 = 2.902 \text{ €}$
- el segundo año: $(3735/150) * 204 = 5.080 \text{ €}$
- a partir del tercer año: $(5335/150) * 204 = 7.256 \text{ €}$

No se han tomado en cuenta los costos de esparcimiento. Los costos de esparcimiento de abono de granja son generalmente más elevados que los costos de esparcimiento de abono químico. No obstante, el monto ahorrado no es despreciable.

1.2. Ejemplo 2

El segundo ejemplo concierne a una explotación de porcino que cultiva 500 ha de cereales. Su ganado se compone de la siguiente manera:

- 150 cerdas madres,
- 150 cerdas con lechones,
- 2500 cerdos de engorde,
- 10 verracos.

Se considera que los animales están en el establo todo el año.

Sabiendo que:

- cada madre produce 5 m³ de purín por año,
- cada madre con lechones produce 6 m³ de purín por año,
- cada cerdo de engorde produce 2 m³ de purín por año,
- cada verraco produce 5 m³ de purín por año,

Fuente: Arrêté du Gouvernement wallon relatif à la gestion durable de l'azote en agriculture, 10 octobre 2002

La cantidad anual de purín valorado en las tierras de explotación:

$$150 * 5 + 150 * 6 + 2500 * 2 + 10 * 5 = 6.700 \text{ m}^3$$

El purín de cerdo contiene de promedio 6 kg d'N/toneladas de efluentes. 60 % de este nitrógeno se presenta bajo forma mineral directamente asimilable por la planta, mientras que el 40 % restante se presenta bajo forma orgánica y son mineralizados el 2^{do} y el 3^{er} año siguientes al esparcimiento. Por ello el agricultor puede contar cada año con un aporte de nitrógeno mineral proveniente del abono del ganado:

- inmediato (en el año) de: $6700 * 6 * 60 \% = 24.120 \text{ kg de N mineral}$
- el segundo año de: $24120 + (6700 * 6 * 20 \%) = 32.160 \text{ kg de N mineral}$
- el tercer año de: $32160 + (6700 * 6 * 20 \%) = 40.200 \text{ kg de N mineral}$

Si se compara este peso al N mineral de origen químico, teniendo en cuenta el coeficiente de equivalencia (para el pastoreo y el maíz, y para un aporte de purín cada año en primavera), se obtienen las siguientes cantidades:

- el primer año: $24120 * 0.53 = 12.784 \text{ kg de N mineral}$
- el segundo año: $32160 * 0.53 = 17.045 \text{ kg de N mineral}$
- el tercer año: $40200 * 0.53 = 21.306 \text{ kg de N mineral}$

Sabiendo que una tonelada de abono químico (15, 15, 15; es decir 15 % de N, 15 % de P, 15 % de K) cuesta 204 € sin IVA + transporte (*Fuente: Tarifa S.C.A.R., 1/03/06*), el monto total ahorrado cada año es de:

- el primer año: $(12784/150) * 204 = 17.386 \text{ €}$
- el segundo año: $(17045/150) * 204 = 23.181 \text{ €}$
- a partir del tercer año: $(21306/150) * 204 = 28.976 \text{ €}$

No se han tomado en cuenta los costos de esparcimiento. Los costos de esparcimiento de abono de granja son generalmente más elevados que los costos de esparcimiento de abono químico. No obstante, el monto ahorrado no es despreciable.

Valorización de abono de granja

F. CONCLUSIONES

Fuente: Les bonnes pratiques agricoles en matière de gestion des engrais de ferme, 28/10/2004, Agra-Ost

VALORIZACIÓN ÓPTIMA DE ABONO DE GRANJA: ALGUNOS DATOS ÚTILES!

- **Conocer el valor del abono de granja**

Para conocer el valor del abono de granja, especialmente la concentración de NH_4^+ del purín, estiércol, etc..., nada es más válido que un rápido análisis en el laboratorio.

Si bien el costo del análisis puede parecer elevado para el agricultor, no lo es teniendo en cuenta la riqueza del abono de granja (nitrógeno, fósforo, potasio, azufre y magnesio) y del ahorro del abono mineral. Además, estos análisis tienen un valor pedagógico, porque aportan la prueba del valor del abono de granja y de la necesidad de los cambios de trabajo.

- **Homogeneidad del purín**

Una buena homogeneidad del purín permitirá limitar las pérdidas de nitrógeno amoniacal. La mezcla regular del purín y el compostaje de abonos (para evitar la sobre-fertilización y los inconvenientes de abonos frescos) son suficientes para homogeneizar los residuos del ganado.

- **Tratamiento**

La dilución del purín a 6 - 7 % de materia seca permite limitar las pérdidas de nitrógeno amoniacal por volatilización.

- **Repartición exacta**

La repartición exacta y homogénea del purín conduce a una disminución significativa de las pérdidas de nitrógeno amoniacal.

- **Condiciones climáticas óptimas**

Para evitar al máximo las pérdidas de nitrógeno amoniacal por volatilización hay que esparcir el purín en tiempo lluvioso (cielo cubierto) y preferentemente durante períodos con T° relativamente bajas y con ausencia de viento.

- **El momento de esparcimiento óptimo**

Se favorecerá el esparcimiento de purín al final del invierno y durante el período de vegetación para las praderas permanentes.

- Para los cultivos, se favorecerá el esparcimiento de purín directamente antes de la siembra.
- Para el estiércol se optará por un esparcimiento invernal.

- **Las cantidades**

Las cantidades a esparcir serán directamente resultado de los análisis en laboratorio y de la legislación en vigor de cada país.

- **La técnica de esparcimiento**

Hay que tratar de inyectar el purín directamente en el suelo, limitando al máximo las pérdidas de nitrógeno amoniacal por volatilización. Esta práctica garantiza una disponibilidad inmediata y óptima del purín para la planta.

*El abonado orgánico es la base de la fertilización!
El abonado mineral es un complemento eventual!*

Valorización de abono de granja

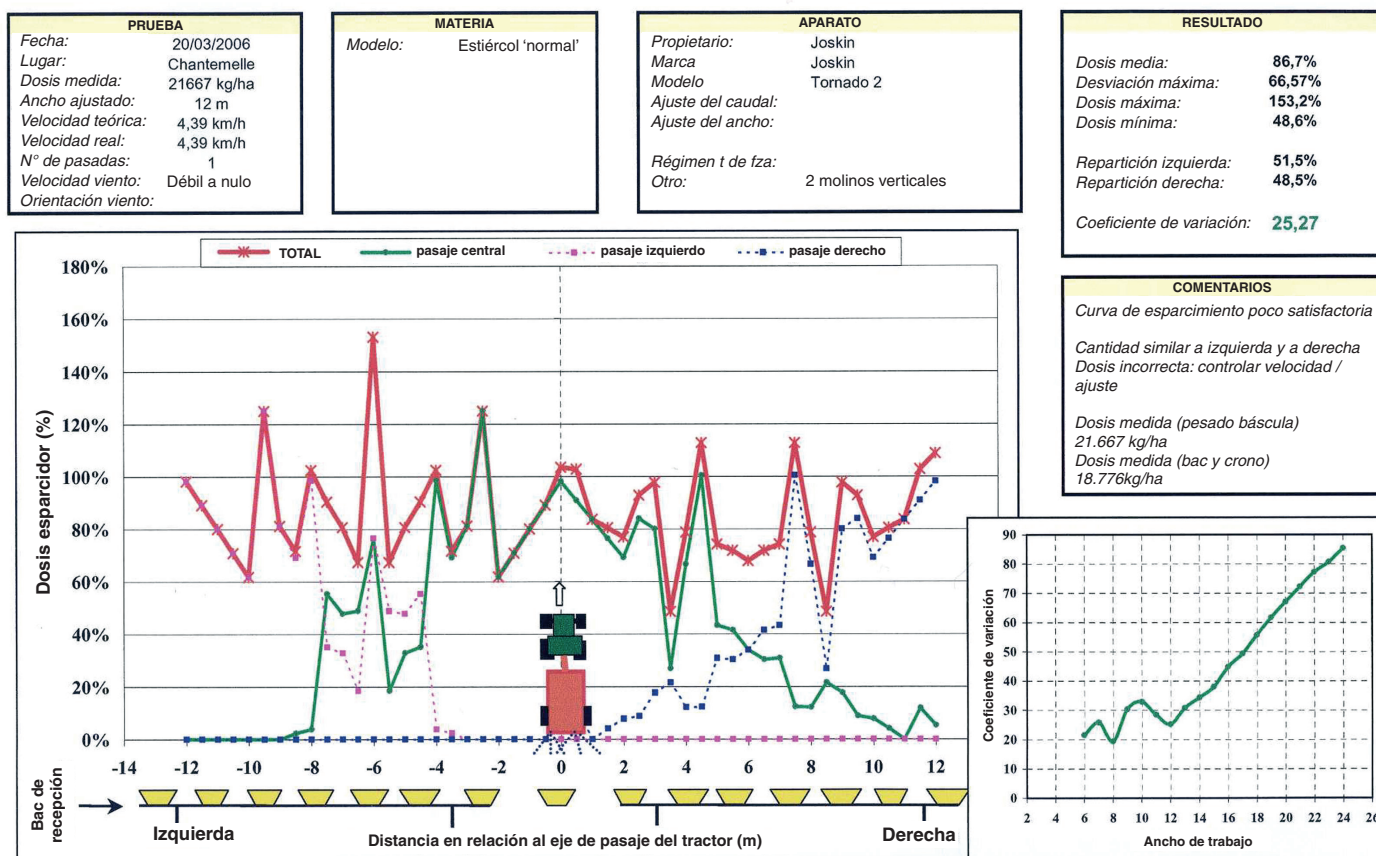
G. ANEXOS

A título indicativo, el cuadro abajo muestra los resultados del test de esparcimiento (estiércol normal) realizado por el esparcidor de estiércol JOSKIN Tornado2.

Este test indica, para un ancho de esparcimiento dado, que la dosis (kg/ha) y la repartición pueden ser consideradas como excelentes, con un coeficiente de variación inferior a 30.

El Tornado2 mantiene un coeficiente de variación inferior a 30 para un ancho de esparcimiento de 12 m; lo que coloca la marca JOSKIN entre un pequeño y selecto grupo de constructores que lo han logrado!

Rendimiento del test de esparcimiento de materias orgánicas - Esparcimiento en campo ida-vuelta

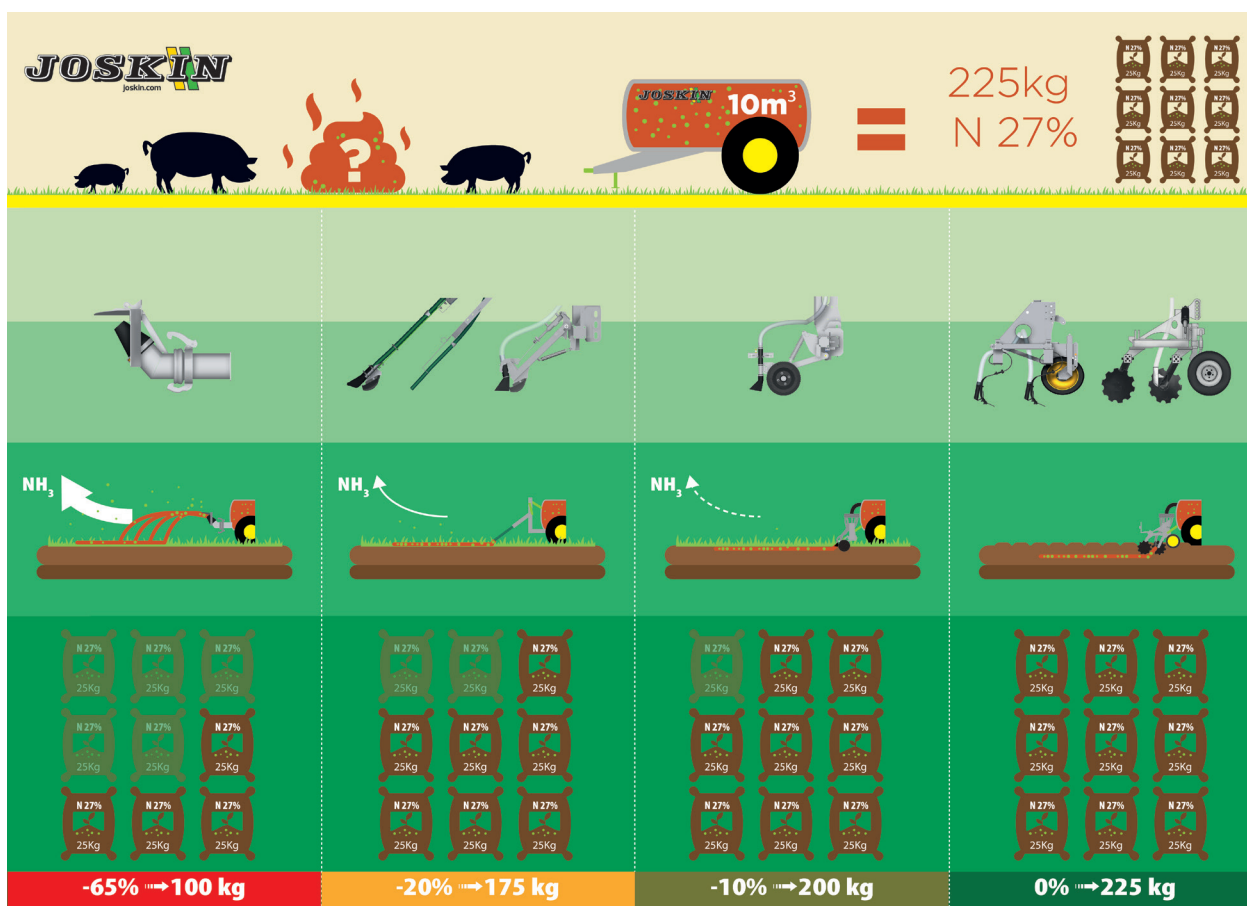
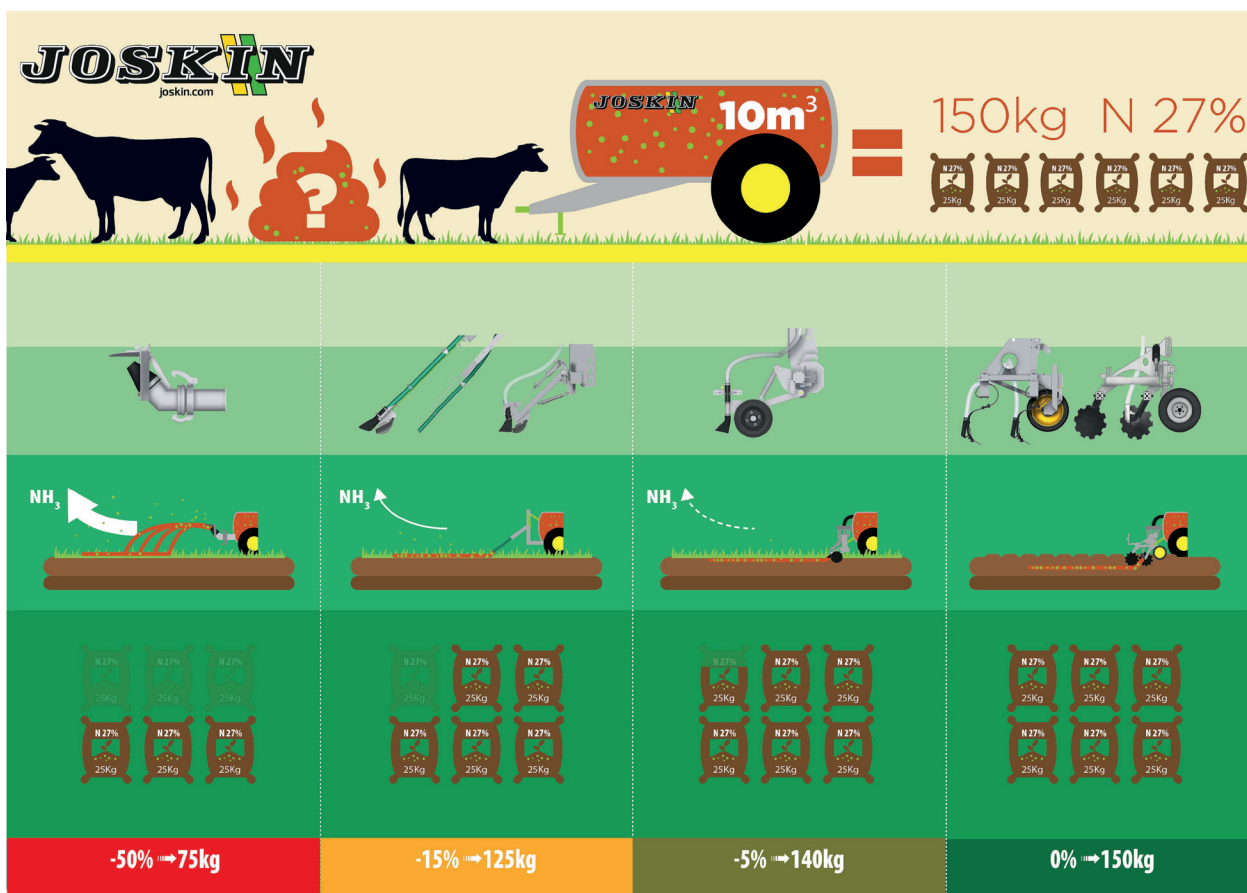


test chantemelle joskin

Département Génie rural - CRAW

Contact O. Miserque 081/627155 J. Bruart 081/627166

Valorización de abono de granja



APUNTES

APUNTES

Valorización de abono de granja

H. FUENTES

- Fertiliser avec les engrais de ferme, Institut de l'élevage, ITAVI, ITCF, ITP (2001); Chambres de l'agriculture de Picardie (2001); VLACOVZW; Agra OST; BPC
- Le Sillon belge, 10/12/2004, p. 13, 14, 15
- Arrêté du Gouvernement wallon relatif à la gestion durable de l'azote en agriculture, 10/10/2002)
- Interaction entre les modes d'épandage et les odeurs, Agra-Ost
- Tarif S.C.A.R., 01/03/2006
- Les bonnes pratiques agricoles en matière de gestion des engrais de ferme, 28/10/2004, Agra-Ost
- Eau-Nitrate: Bonnes pratiques agricoles, NITRAWAL, 07/2004
- <http://users.skynet.be/the.fly/>
- <http://www.nitrawal.be>
- <http://agraost.be>
- <http://wallex.wallonie.be>

JOSKIN

**Valorizar correctamente los abonos de granja
es optar por un material de esparcimiento
adaptado y adecuado!**



La pérdida amoniacal vinculada al esparcimiento de abonos minerales (abonos químicos) varían entre 0 y 15 %.

Los inyectores de pradera o de cultivo, así como las rampas colgantes limitan las pérdidas amoniales a un nivel comparable.

Valorice al máximo vuestro abono de granja; reduzca el costo del transporte de la granja al campo, y revalorice vuestros cultivos y prados!

rue de Wergifosse, 39
B-4630 Soumagne - BÉLGICA
Salida 37 Herve - Soumagne

Tel.: +32 (0) 43 77 35 45
Fax: +32 (0) 43 77 10 15
E-mail: info@joskin.com

Su agente **JOSKIN** local

