

Les différents modes d'application

Les fertilisants sous forme liquide concernent tous les éléments fertilisants et minéraux. Comme le montre le tableau ci-contre, toutes les cultures sont concernées par cette technique mais pas à la même opération.

Cette technique est extrêmement développée outre-atlantique sur les cultures en rang. Cette voie de fertilisation est par contre peu courante en France, notamment pour des questions techniques et logistiques.

	Culture d'hiver	Culture de printemps
Semis	x	x
Binage		x
Pulvérisation	x	

La fertilisation liquide au semis

La fertilisation liquide au semis a deux avantages par rapport à la voie solide. Le premier réside dans la rapidité d'action du fertilisant qui est sous forme soluble et donc directement assimilable par la plante. Le second vient du placement de la fertilisation dans la ligne de semis et donc au contact des premières racines. Déposer un engrais starter liquide 14-48-0 (le plus courant) permet d'apporter le phosphore nécessaire à leur croissance (cf page n° 4 sur la fertilisation du phosphore).

Cette localisation à effet immédiat va avoir un effet "boost" bien plus important et rapide que dans le cas d'un apport solide. Le risque de brûlure existe mais il reste faible au vu des quantités apportées : entre 50 et

100 L / ha en moyenne. Le prix de revient à l'unité fertilisante est plus inférieur en voie liquide qu'en voie solide.

Si vous souhaitez passer en voie liquide au semis, il existe trois types de solutions. La première est d'investir dans un semoir équipé d'usine de fertilisation liquide (photo «Solution développée d'usine par un constructeur») mais ils sont très peu nombreux à proposer des solutions complètes. En effet, la majorité des fabricants équipent leurs machines de l'enfouisseur mais pas de la pompe et de la cuve. La seconde est d'adapter un kit sur votre semoir et il existe plusieurs systèmes (photo «Solution adaptable sur les semoirs monograines, développée par Maunas (64)»). Notons la solution déve-

loppée par Maunas (64) qui propose un disque enfouisseur fixé à la place du chasse-débris / chasse-motte. Ce système a l'avantage d'être très adaptable et d'avoir un disque qui suit la profondeur de semis. Enfin, la troisième solution consiste à faire, comme la majorité des pionniers du domaine, votre propre système (photo «Montage maison d'un système de fertilisation liquide (M. Hamot à Montadet)»). Ces montages «maisons» se composent d'une cuve frontale, d'une pompe volumétrique sur le semoir et des tuyaux qui descendent le long des éléments semeurs.

Attention, un excès d'azote peut brûler les racines. Il ne faut pas dépasser les 30 à 40 unités dans la ligne, au delà il faut décaler l'apport à 10 cm de la ligne de semis.



Solution développée d'usine par un constructeur



Disque enfouisseur monté à la place du chasse-débris

Solution adaptable sur les semoirs monograines, développée par Maunas (64)



- Cuve (2 x 200 L)
- Fertilisation liquide
- Fertilisation solide
- Disque ouvreur

Montage maison d'un système de fertilisation liquide (M. Hamot à Montadet)

Témoignage de M. HAMOT (Montadet)

Jean Hamot est céréalier sur 200 ha à Montadet (proche Lombez) avec un système basé sur l'agriculture de conservation (semis direct, couverts végétaux et rotation allongée).

Depuis deux campagnes, il utilise la fertilisation liquide en plus de la fertilisation solide sur les cultures de printemps.

Volonté Paysanne : Pourquoi avoir voulu, en plus de l'engrais 18-46, installer de la fertilisation liquide ?

Jean Hamot : « La fertilisation liquide au moment du semis assure le démarrage du maïs. L'effet starter y est plus efficace que l'engrais solide 18-46. J'ai toujours pensé que fertiliser au semis était indispensable.

Le liquide assure le démarrage, le solide assure l'implantation jusqu'au prochain apport distribué avec le localisateur. »

VP : Comment s'organise le chantier de semis ?

Jean Hamot : « J'ai une autonomie de 7 ha avec ma semence, mon engrais solide et la fertilisation liquide. »

L'engrais solide est contenu dans une trémie frontale, il est déposé au niveau des chasses débris pour une dose de 100 kg/ha.

Pour la fertilisation liquide, se sont deux cuves de 200 l montées entre le semoir et le tracteur qui permettent de contenir le volume nécessaire pour 7 ha à 50 l/ha.

En semis direct, on pense qu'il est indispensable d'utiliser la fertilisation liquide pour compenser le

manque de minéralisation apporté par le travail du sol.

En partenariat avec Arvalis, nous avons mis en place chez M. Hamot un essai, dans le cadre d'un programme régional, pour mesurer à la récolte l'efficacité de la fertilisation au semis.

Lors de cet essai, nous avons mis en oeuvre trois modalités différentes au semis :

M0 : engrais liquide 14-48 + engrais solide 18-46

M1 : uniquement de l'engrais liquide 14-48

M2 : aucun fertilisants

Au moment de l'apport d'azote en végétation, chaque modalité a reçu la quantité d'azote calculée de telle sorte que chaque modalité reçoive la même quantité globale.

A la pesée, les résultats ne sont pas significatifs avec plus ou moins un quintal entre les modalités. Au niveau de l'humidité du grain, il n'y a pas non plus d'écart en raison d'un taux bas de 20 % à la récolte.

Cependant, on peut noter une légère carence en azote observé au démarrage pour la modalité M2. Mais au vu des résultats, l'azote n'a pas été limitant. Notons aussi que le maïs a été semé depuis deux ans après des couverts de fèves.

En se dégradant la fève relargue de l'azote la première année mais surtout la deuxième année ce qui peut expliquer nos résultats très homogènes.

Le test parlera certainement davantage dans des conditions moins favorables.

Témoignage de M. GESTAS (Ponsampère)

Un autre exemple d'utilisation de fertilisation liquide au semis est celui de M. Gestas à Ponsampère. Il a équipé son semoir Max Emerge 8 rangs d'une pompe volumétrique à action mécanique. Pour la distribution, des tuyaux descendent jusque dans les éléments semeurs qu'il a modifiés en conséquence. Quand au réservoir d'azote liquide, il est positionné sur le relevage avant du tracteur.

M. Gestas utilise cette technique depuis qu'il sème ses cultures de printemps après une préparation au strip till.

de la fertilisation liquide minérale

La fertilisation liquide en végétation

La fertilisation liquide permet de mieux valoriser l'engrais par rapport à un apport solide au binage ou à la volée. En effet, l'enfouissement permet de diminuer la volatilisation de l'azote ammoniacal (NH3).

• Un localisateur à disque

Sur la base d'un strip till, la société Sly a développé un outil permettant de fertiliser localement (photo «Fertilisateur à disques»).

La localisation s'effectue par un disque ouvreur qui permet d'enfouir l'engrais liquide pour supprimer sa volatilisation. L'avantage du disque est de limiter au maximum la perturbation du sol pour limiter la levée des adventives et assurer un passage dans les résidus.

Cet outil se veut polyvalent avec différentes possibilités de montage. Au delà de la fertilisation, il peut aussi servir à effectuer une reprise d'un strip till après l'hiver.



Fertilisateur à disque

• Un enfouisseur à dent

Plus ancien que la technique précédente, cette méthode consiste à enfouir l'engrais dans l'inter rang associé à un travail du sol.

Les dents permettent de biner la culture et assure un bon mélange de l'engrais dans le flux de terre. L'enfouisseur à engrais liquide Magendi est le plus couramment utilisé sur notre département.

Le débit est calibré par une pastille sur chaque descente et par une régulation de pression DPAA. L'information de vitesse est prise sur la roue de la machine, un débitmètre mesure le volume instantané écoulé et un régulateur de pression ajuste la pression. La vitesse d'avancement dans un maïs jusqu'à 6 feuilles est autour de 7-8 km/h.

« L'azote que nous apportons se compose des trois formes d'azotes, dont une partie qui est directement assimilable par la plante et ce même en cas de sécheresse. C'est l'avantage principal pour les cultures non irriguées : pouvoir apporter de l'azote assimilable même s'il ne pleut pas. Le fait de gratter la croûte de battance au même moment permet une plus grande efficacité de la nitrification. »

La solution azotée est concentrée à 30 % et la dose enfouie varie de 300

à 500 l/ha. Cela implique une capacité de cuve importante pour une autonomie convenable. Avec 2500l embarqués, on peut donc réaliser 5 à 8 ha en fonction de la dose.

Un ravitaillement au champ est donc nécessaire pour optimiser le débit de chantier. L'organisation d'un chantier se fait conjointement avec le fournisseur d'engrais qui met à disposition une cuve sur la parcelle. Les enfouisseurs d'engrais liquide disposent d'une pompe entraînée par l'hydraulique du tracteur qui assure le remplissage des cuves.



Localisateur en fertilisation liquide

TYPE DE FERTILISANTS	Forme de l'azote dans les principaux fertilisants azotés			
	URÉIQUE	Hydrolyse	AMMONIACALE	Nitrification
SOLIDE				ALIMENTATION PRÉFÉRÉNTIELLE DE LA PLANTE
Urée	100%			NITRIQUE
Sulfate d'ammoniaque			100%	
Sulfonitrate d'ammoniaque			73%	27%
Ammonitrate			50%	50%
Nitrate de chaux			7%	93%
Nitrate de potassium				100%
GAZ (avec enfouissement obligatoire)				
Ammoniac anhydre NH ₃			100%	
LIQUIDE				
Solution azotée	50%		25%	25%

Rappel sur les différentes formes d'azote et leurs compositions (source : ADA = Azote Directement Assimilable)

La forme nitrique (nitrate) est directement assimilable par la plante, alors que la forme ammoniacale doit d'abord se nitrifier, processus accéléré dans un sol chaud et aéré. Comme le montre la figure ci-dessus, la voie liquide permet une bonne répartition de l'apport azoté sur la durée.

En effet elle permet une action rapide dite « instantanée » grâce à la forme nitrique de l'azote, et elle permet une action plus longue dans le temps grâce aux deux autres formes d'azote.

« L'azote liquide fait partie des engrais les moins chers, »

La fertilisation liquide foliaire

Cette voie d'action est utilisée pour les cultures d'hiver (principalement blé, orge, colza) et très peu sur les cultures de printemps pour des questions de brûlures et d'écartement. A noter que la fertilisation liquide au semis des céréales existe aussi.

L'avantage principal d'une administration foliaire est un effet très rapide, les nutriments étant immédiatement assimilés par les stomates (minuscules ouvertures dans les feuilles). Il s'agit surtout d'une action « coup de fouet » à court terme. Lorsqu'un végétal souffre d'une carence minérale précise, on peut lui apporter sous forme d'engrais foliaire uniquement l'élément nécessaire et remédier très vite à la carence en question. Un apport foliaire d'engrais liquide permet également une répartition plus homogène de petites quantités d'éléments nutritifs. En effet, la mobilité des ions est généralement faible : de l'ordre de quelques

millimètres selon les catégories. L'inconvénient de cette opération réside dans le risque de brûlures en cas de surdosage ou de conditions trop sèches.

Techniquement, l'apport se réalise avec un pulvérisateur mais avec des buses dimensionnées pour des débits élevés. Les buses d'épandage à jet filet sont recommandées pour l'épandage des solutions azotées même si l'utilisation d'une buse à fente classique est envisageable dans certaines conditions.

Les tri-filets classiques sont les plus utilisés. Leur conception impose une hauteur de rampe supérieure à 1 m, parfois contraignante, pour garantir une bonne qualité de répartition. Elles peuvent générer des brûlures par effet de concentration de l'engrais sur trois rangs, notamment sur les plantes peu développées dues à la force d'impact du jet sur la plante, liée à la pression.

• Le stockage

En effet, le stockage du liquide à la ferme a un coût non négligeable puisqu'il faut une cuve respectant les normes de stockage en vigueur (photo «Cuve de stockage d'azote liquide»).

Bien qu'il faille prendre quelques précautions, le stockage de big bag est plus aisé et moins coûteux.

Toutefois, si la technique prend de l'ampleur, il y a fort à parier que les coopératives s'équiperont de tels systèmes.



Cuve de stockage d'azote liquide

Témoignage de M. ORTOLAN (Marestaing)

Agriculteur installé à Marestaing M. Ortolan Pascal est un adepte de la fertilisation liquide. Sur ses 100 ha de SAU, principalement en blé-tournesol, il utilise un pulvérisateur trainé de 4 000 l pour apporter l'azote.

Volonté Paysanne : Pour quelles raisons apportez vous l'azote à vos cultures exclusivement sous forme liquide ?

M. Ortolan : « Pour moi les avantages sont nombreux ! Premièrement, je suis plus précis. Avec une régulation DPAA et la coupe de tronçons il n'y a plus de recroisement dans les bordures. C'est un avantage économiquement mais aussi environnemental dans la mesure où je maîtrise parfaitement le point de chute de mon engrais. Un autre avantage est la composition de l'engrais sous trois formes qui permet un étalement de la disponibilité de l'azote sur la durée. »

VP : Economiquement vous y gagnez en évitant les doublures et qu'en est-il du prix d'achat ?

M. Ortolan : « L'azote liquide fait partie des engrais les moins chers, »

à l'unité fertilisante je suis quasiment au prix de l'urée voir légèrement en dessous. »

VP : Cependant, il y a un coût de stockage qui n'est pas négligeable ?

M. Ortolan : « Pour ma part, j'ai acheté une cuve à 10 000 € d'une capacité de 50m³ que j'ai posée sur une dalle béton. Cette cuve me permet d'assurer mon autonomie sur toute la campagne. Le produit se stocke très bien et il ne gèle pas. »

VP : Qu'en est-il de la logistique sur un chantier de fertilisation, est ce plus délicat qu'en solide ?

M. Ortolan : « Au champ l'autonomie est importante, j'arrive à faire 20 ha avec une cuve. J'apporte 200 L/ha en un passage, ce qui fait un apport de 78U d'azote par hectare. Je réalise deux passages dans l'année. Mon parcellaire est bien regroupé ce qui me permet de me réapprovisionner à la ferme. Cependant, je dispose tout de même d'une citerne mobile pour faire tampon en cas de besoin. »

La fertilisation liquide ne se limite pas à l'azote, elle existe aussi pour le soufre et le phosphore. M. Ortolan l'a déjà pratiqué pour le soufre ce qui permet de mieux valoriser l'espace de stockage.