



MELZER PR GROUP

since 1985

CORPORATE COMMUNICATIONS

## Irrigazette

January/February 2013

### Agriculture

# LA RÉUTILISATION DES EAUX USÉES AGRICOLES The Re-use of Agricultural Wastewater

WITH CONTRIBUTIONS FROM THE COMPANIES: VALMONT, BAUER, IRRIFRANCE AND NELSON NIC

L'utilisation d'effluents en irrigation permet d'éliminer les eaux usées et de favoriser le développement économique. Apporter les effluents par des pivots est à la fois courant et efficace.

*Effluent use in irrigation is a means of wastewater disposal and a resource for economic development. The practice of applying effluent through center pivots is quite common and effective.*



© ROMANEO - HTTP://FR.FOTOLIA.COM/

**A**UTREFOIS, les déchets provenant du bétail étaient essentiellement manipulés sec ou sous forme de boue très épaisse. À différentes périodes de l'année, ces déchets étaient épanchés sur les champs sans vraiment prendre en compte leur impact sur le sol ou sur les eaux de surface et sans connaître les quantités en éléments nutritifs apportées par rapport aux besoins de la culture. L'introduction du Clean Water Act\* vers les années 70 ainsi que d'autres actions législatives ont conduit à une situation très différente. Aujourd'hui, de plus en plus, le producteur d'effluents ne possède pas de terres ou de surfaces suffisantes et doit travailler avec des fermes voisines pour s'en débarrasser. Actuellement, les exploitations laitières sont confrontées à une législation régionale et nationale extrêmement stricte en ce qui concerne l'épandage du fumier et du lisier. Ces épandages, effectués de façon efficace et rentable sont une des premières préoccupations d'un éleveur laitier.

**I**N THE PAST, the livestock waste was usually handled in a dry state or as thick slurry. At different times of the year, this waste was spread onto the land without really taking into account its impact on the soil or surface water and without knowing the quantities of nutrients applied in comparison with the crop requirements. The introduction of the Clean Water Act\* as well as other legislative actions and significant changes in the numbers of head of livestock per farm, produced a situation which was quite different. Nowadays, it is becoming increasingly common for slurry producers not to have enough land or sufficient surface area and they have to rely on the neighbouring farms in order to get rid of it. Today's dairy farms are faced with increasingly strict provincial and federal compliance policies associated with solid and liquid manure handling. The efficient and cost effective application of solid and liquid manure is a primary objective of every dairy operation.

\*Le Clean Water Act (Loi sur la protection de l'eau, littéralement: loi sur l'eau propre) est une loi fédérale américaine portant sur la pollution des eaux. Elle a été adoptée en 1972 par le Congrès.

\*The Clean Water Act (CWA) is the primary federal law in the United States governing water pollution. Passed in 1972, the act established the goals of eliminating releases of high amounts of toxic substances into water, eliminating additional water pollution by 1985, and ensuring that surface waters would meet standards necessary for human sports and recreation by 1983.



## Agriculture

L'épandage d'effluents avec des équipements d'irrigation mobiles, comme les pivots et les rampes frontales a été utilisé avec succès depuis plusieurs années.

Depuis le début des années 80, les équipements et les techniques d'irrigation avec des eaux traditionnelles ont énormément changé et plusieurs de ces changements ont été pris en compte dans les équipements mécanisés utilisés pour les apports au champ (Gilley 1983).

Bien que ces changements aient apporté des améliorations significatives, d'autres questions ont dû être prises en compte, particulièrement la perception du public vis-à-vis des systèmes d'apport au champ. Les systèmes mobiles d'irrigation ont été utilisés pour l'épandage des eaux usées provenant des municipalités, de l'industrie ou de l'agriculture. L'irrigation mécanisée, en raison de ses caractéristiques, est considérée comme ayant de nombreux avantages pour ce type d'application. Les facteurs les plus intéressants sont une main-d'œuvre réduite, l'uniformité d'apport, la facilité de traiter de grands volumes d'effluents et surtout la possibilité d'agir activement sur le développement des cultures avec un impact négatif minimal. Les pivots peuvent fonctionner durant des périodes où les conditions climatiques sont défavorables, ce qui peut s'avérer difficile voir impossible avec les techniques conventionnelles d'épandage d'eaux usées qui nécessitent l'utilisation de tracteurs et d'autres équipements pour se déplacer dans les champs.

La possibilité d'utiliser les pivots qui se déplacent dans les champs pour épandre a été la solution la plus souvent retenue. Cependant, l'embourbement a été un problème et rapidement les pivots, d'une façon générale, ne fonctionnaient plus selon un cercle complet à cause de zones détrempées. L'ajout de systèmes particuliers pour limiter l'embourbement sur certaines unités motrices permit de minimiser cet inconvénient.

L'épandage, utilisant des équipements mécaniques d'irrigation mobiles a montré des avantages réels dans de nombreux projets de réutilisation des effluents. Une des clefs de la réussite d'un projet est une approche intégrée de l'étude combinant le matériel, les principes agronomiques, la gestion et le voisinage en accord avec le producteur d'effluent.

*The spreading of effluents with mobile irrigation equipment, such as pivots and lateral move machines, has been used successfully for a number of years.*

*Since the early 1980s the equipment and techniques used for irrigating with fresh water have changed dramatically and many of these changes have been incorporated into mechanized equipment used for land applications (Gilley, 1983)*

*While these changes have brought significant improvements, in today's world we must also take other issues into account, particularly the public perception of land application systems. Mobile irrigation equipment has been used for spreading municipal, industrial and agricultural waste waters on the land. Mechanized irrigation, given its special features, is considered*

*to have a number of advantages with regard to the application of reused waste water. Some of the more significant advantages are reduced labour requirements, uniformity of application, ease of handling for large volumes of effluent and, above all, the capacity to promote the development of the crop with minimal negative impact. The pivots can operate during those periods when there are adverse climatic conditions, which may prevent or prove challenging for conventional waste handling methods requiring the movement of tractors and other equipment across the fields.*

*The possibility of having pivots which move around the field has been the most popular solution. Pivots getting bogged down or stuck in the mud was a common problem, generally preventing the pivots from completing a full*

*circle because of the wet spots. This disadvantage has generally been overcome with the introduction of special drive units that keep the pivots more mobile.*

*Using mobile mechanised irrigation equipment for spreading has been shown to have numerous advantages in many wastewater reuse projects. One of the key factors that contributes towards the success of a project is the adoption of an integrated approach during the research and design phase, taking into due consideration the equipment, agronomic principles, management procedures and the neighbours' opinions, together with the inputs of the party producing the effluent.*



© MONSIEUR - HTTP://FR.FOTOLIA.COM/



### L'épandage du lisier par pivots sur de grandes parcelles, présente plusieurs avantages par rapport à l'épandage par citerne

Il n'y a pas de passages répétés sur le sol et donc pas de compactage, on va donc pouvoir faire un passage en pré-semis ou pré-émergence lorsque le sol est sensible. Une double utilisation, épandage - arrosage est possible. La durée de l'épandage est réduite ce qui permet d'économiser du temps. La capacité d'épandage permet de hauts débits et le coût est concurrentiel à partir de 15 000 m<sup>3</sup> à épandre.

Passer au printemps en pré-émergence maximise le potentiel fertilisant du lisier. Avec une précaution : lorsque le maïs est au stade 4/5 feuilles (certains vont à 6/7), il vaut mieux opérer par temps couvert pour éviter de brûler la plante. Le produit à épandre étant acide et comportant des particules, le pivot doit être adapté à cette utilisation. Le lisier passera dans des tubes en PVC ou polyéthylène, les arroseurs seront en thermoplastique (pas de bronze pour éliminer les phénomènes d'électrolyse) avec ressort inox protégé, les canons seront anodisés ou en inox. L'épandage du lisier est une opération de fertilisation, on va donc rechercher une répartition le long du pivot la plus uniforme possible. Les tubes du pivot doivent être revêtus intérieurement par un « liner » en polyéthylène. Il faut mettre un canon par travée avec des buses de plus en plus grosses en s'éloignant du centre.

### Spreading of slurry on large fields with pivots has a number of advantages compared with the use of slurry tankers

There are no repeat runs across the soil and therefore there is no compaction, so it is thus possible to run the pivot across the field during the pre-sowing or pre-emergence stage. There is also the possibility of double use: slurry spreading - irrigation. The spreading process takes less time so there is a saving on time. The spreading capacity allows for large amounts to be dealt with. And the cost is competitive when there is more than 15,000 m<sup>3</sup> to spread.

Spreading with the pivot during pre-emergence maximises the fertilising potential of the slurry. Warning: when the maize or corn is at the 4/5 leaf stage (some plants go to 6/7), it is better to apply the slurry when the sky is overcast to avoid scorching the plant. As the product to be applied is quite acidic and contains some particles, the pivot has to be adapted to this use. The slurry will pass through PVC or polyethylene tubes. The sprinklers will be made of thermoplastic (not bronze, in order to avoid the phenomenon of electrolysis) with a protected stainless steel spring. The sprinkler guns will be anodised or made of stainless steel. Slurry spreading is a fertilisation-type operation. It will, therefore, be necessary to ensure that the distribution along the length of the pivot is as uniform as possible. The simplest solution is to have a polyethylene "liner" fitted inside the pivot pipes. One sprinkler gun is fitted per span, the size of the nozzle increasing with distance from the centre point.



Une autre solution est d'attacher un tube PE ou PVC sous le tube principal. Le tube du pivot est standard en galvanisé et servira à l'irrigation. Another solution is to attach a PE or PVC tube below the main pipe. The standard pivot pipe is galvanised and can be used for irrigation.

© IRRIGAZETTE



## Agriculture

### Les paramètres clés d'un bon système d'épandage

Le système d'épandage doit s'adapter au contexte existant et/ou au processus de traitement, les terres disponibles doivent être suffisantes pour recevoir les éléments nutritifs prévus et la charge hydraulique, et doit pouvoir être modifiée dans l'avenir. L'étude doit prendre en compte les contraintes locales comme l'odeur, l'impact visuel sur le paysage etc. Le projet doit être revu périodiquement pour s'assurer que son fonctionnement est en accord avec les données de base et les besoins des participants, une formation continue doit être mise en place pour le personnel de la société d'ingénierie afin qu'il connaisse les équipements, les notions de base et les éléments agronomiques dans le cas d'un système d'épandage d'effluent.

### Pour les pivots, les éléments essentiels sont les suivants :

La possibilité d'épandre de très petites quantités d'effluent pour faciliter la gestion des bassins (vitesse élevée du pivot), le contrôle et la surveillance à distance (systèmes tels que Field Sentry, Tracker ou autres, panneau de contrôle avec capteurs de vent, de pluie ou autre). On doit également porter une attention particulière aux ensembles d'asperseurs (écartement entre asperseurs aussi large que possible pour utiliser des buses de gros diamètre, utilisation de régulateurs ou de buses autorégulantes afin de déterminer les conséquences en cas de non-utilisation de régulateur et d'étudier les options proposées par les fabricants d'asperseurs) et l'utilisation des techniques évitant l'embourbement (trois roues motrices, chenilles sur les unités motrices).

En utilisant les pivots, on peut gérer le niveau des bassins de réception pendant toute la durée de la culture, en pompant l'eau en fonction des besoins, à la différence des épandeurs usuels.

Les pivots permettent à l'éleveur d'arroser les cultures au moment où elles utiliseront au mieux l'eau et les éléments fertilisants pour maximiser la production d'aliment pour le bétail.

Certains pivots sont conçus pour s'adapter au mieux aux dimensions et aux formes des parcelles et on peut leur adjoindre de nombreuses options pour mieux répondre aux besoins de l'exploitation. La longueur d'un pivot standard est d'environ 400 m (approximativement 1/2 mile) et il couvre une surface de cinquante hectares. Une parcelle qui ne peut être irriguée avec un pivot plein cercle peut l'être avec un pivot à secteur.

### The main parameters of a good spreading system

The land spreading system should be adapted to the existing management and/or treatment process and there must be sufficient land available to receive the expected level of nutrients and cope with the hydraulic load, allowing for modifications to be made in the future. The design and planning process must take local constraints into account, such as odour, visual impact on the landscape, etc. The project must be reviewed periodically to ensure that it is operating in accordance with the basic design concepts and the needs of the participating parties and a continuous training programme must be put in place for the employees of the engineering and company concerned, so that they will be familiar with the equipment, basic concepts

and agronomic aspects of a wastewater land application system.

### For the pivots, the basic components are as follows:

The ability to distribute small amounts of waste water and effluent, thus facilitating the management of the lagoons (high pivot speed); remote control and monitoring (Systems such as Field Sentry, Tracker and others); control panels with wind, rain and other sensors. We also can note the particular attention being paid to the sprinkler packages (spacing between the sprinklers must be as wide as possible so as to be able to operate large diameter nozzles, with the use of regulators or self-adjusting nozzles, so as to be able to determine the consequences of not using a regulator and look at the options put forward by the sprinkler manufacturers); the use of techniques that will prevent the pivots from

getting bogged down (three-wheel drive, tracked drive units).

Using center pivots, slurry lagoon levels can be managed throughout the growing season compared to relying on custom applicators to pump water from the lagoon on their schedule. Center pivots allow dairy farmers to apply lagoon water when the crop can make the best use of the nutrients and water to maximize the production of feedstock for the cattle.

Some center pivots can be designed to fit a wide range of field sizes and shapes and incorporate a variety of options to best match the operational needs of the farm. The standard center pivot is approximately 400 meters long (approximately 1/4 mile) and covers 50 hectares (124 acres). Fields that cannot accommodate a full circle pivot can be irrigated with a part circle machine.



© VALLEY





© BAUER

La conception d'un pivot doit prendre en compte, la nature des éléments solides contenus dans l'effluent et les caractéristiques du sol et des cultures qui vont être mises en place.

Pour une irrigation sans problème, le fumier doit être traité en conséquence. Le lisier doit être homogénéisé par agitation ou pompage et subir ensuite une séparation. En plus de déterminer le moment opportun des apports, il est également important de s'intéresser à la composition en éléments fertilisants du lisier, de connaître ses teneurs en phosphate, potassium et nitrates et au besoin de le mélanger avec de l'eau. Le lisier peut également être épandu non dilué mais en pratique il est conseillé de le mélanger avec de l'eau. L'épandage doit se faire aussi près du sol que possible pour éviter les mauvaises odeurs et réduire les pertes de fertilisants. De plus il existe des buses spéciales pour l'épandage du lisier mais leur utilisation n'est pas nécessaire si au préalable le lisier a subi une séparation.

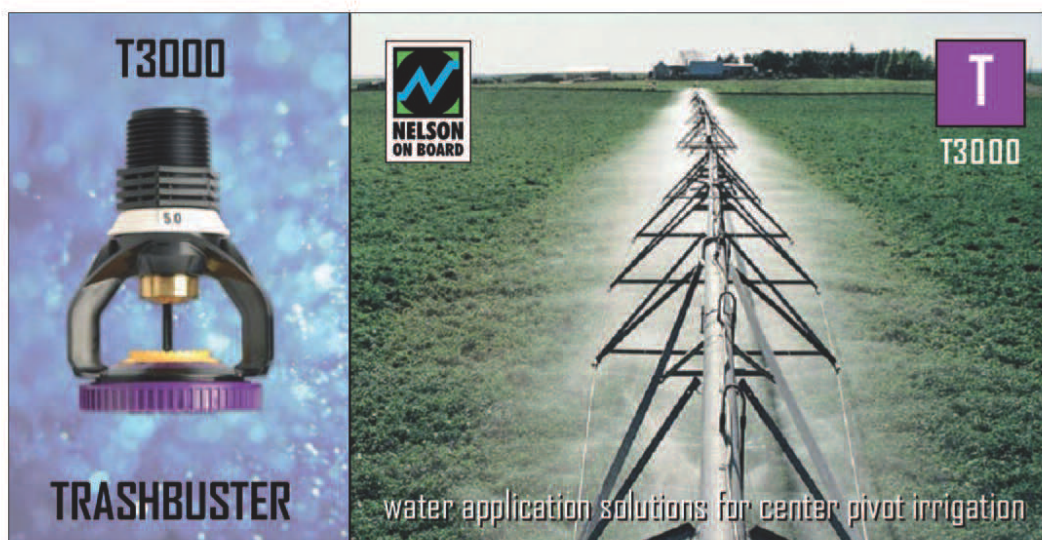
Après avoir épandu du lisier, nous conseillons de rincer les canalisations avec de l'eau claire. Afin d'éviter que le lisier qui, selon sa valeur de pH est plus ou moins agressif, corrode les matériaux galvanisés, la plupart des fabricants proposent des revêtements spéciaux pour toutes les parties en contact avec l'eau. Les particules solides contenues dans le lisier dépendent de la méthode utilisée par le fermier pour manipuler le fumier. Afin de sélectionner les caractéristiques propres au pivot d'irrigation selon le type d'effluent utilisé il faut s'interroger sur les points suivants : Quelle est la méthode utilisée pour enlever le fumier des étables : par jets ou par raclage ? Quel est le type de litière utilisé ? Quel type de filtration est utilisé pour les parties solides : filtration mécanique ou gravité ? Est-ce qu'une partie de l'eau est recyclée pour le nettoyage ? Quels sont la taille, la profondeur et le nombre de bassins de réception ? L'eau sera-t-elle pompée en surface ou vers le fond des bassins de réception ?

*Design of a center pivot must include an understanding of the solids content of the liquid manure, site specific soil properties, and the type of crops to be grown.*

*For trouble-free spray irrigation it is important that the manure is processed appropriately. The slurry is homogenized with a mixer, submersible mixer or CSP pump and separated afterwards. Notwithstanding the correct timing of the application, it is also important to be aware of the composition of the nutrients in the slurry, i.e. it is important to know the N-P-K ratio (phosphates, potassium and nitrates) of the slurry and dilute it with water, if required. The slurry can also be applied undiluted. In practice, however, it is advisable to mix the slurry with water. The slurry should be applied as close to the ground as possible, in order to prevent unpleasant smells and reduce the loss of nutrients. Moreover, special nozzles are available for slurry irrigation. However, these are not necessary if the slurry has been separated beforehand. Nevertheless, after applying the slurry we advise that the pipes should be rinsed with clean water."*

*In order to prevent the galvanised materials from being corroded by the slurry, the level of aggressiveness depending on the PH-value, most of the manufacturers offer a special polyethylene coating for all parts that come into contact with the water or slurry. Solids content of the liquid manure will be dependent on the type of solids handling system employed by the dairy farm. In order to select the proper center pivot irrigation package, through which liquid manure will flow, the following questions should be evaluated: What method is used to remove manure from the barns; flushed or scraped? What type of bedding or mats are used? Type of solids screening utilized; mechanical screen, gravity? Is a portion of the water recycled for flushing? Size, depth and number of lagoon cells? Will water be pumped from the surface or near the bottom of the lagoon?*





La connaissance du système de récupération des parties solides et du pourcentage de particules apportées au pivot par pompage permet de sélectionner le matériel d'aspersion le mieux adapté à l'épandage des particules solides contenues dans l'eau avec un risque minimal de colmatage des buses.

Il est important pour calculer le débit d'un pivot de connaître les différents types de sol de la parcelle car ils déterminent non seulement la valeur de la hauteur d'eau apportée mais également la pluviométrie instantanée de l'irrigation. Lors de l'arrosage, la sélection d'un débit donnant une pluviométrie instantanée (mm/h) proche de la valeur d'infiltration de l'eau dans le sol diminue les risques potentiels de ruissellement.

Les apports d'eau par un pivot peuvent être modifiés au niveau du panneau de commande selon la demande en eau de la culture et le niveau d'humidité du sol de façon à réduire les risques de formation de flaques et de ruissellement en surface, une nécessité absolue lorsque l'on irrigue avec du lisier. Une programmation de l'irrigation, qui satisfait au mieux les besoins de la culture en eau et en éléments fertilisants pendant sa période de développement réduit les possibilités de déplacement des nutriments dans le profil du sol et diminue ainsi les risques de pollution des eaux souterraines et superficielles.

Les pivots donnent aux éleveurs la possibilité d'utiliser au mieux les effluents de façon efficace et économique et, dans un même temps de tirer partie des éléments fertilisants pour la production d'alimentation pour le bétail.

*An understanding of the solids handling system and the percent of solids to be pumped through the center pivot will allow for the selection of the appropriate irrigation package to handle the solids content of the water, with the lowest potential for nozzle plugging.*

*Knowing and understanding the types of soils across the field is important when selecting the center pivot flow rate. The flow rate of the center pivot will determine not only the range of application depths that can be applied, but also the instantaneous application rate at which water is applied to the soil. Selecting a flow rate that produces an instantaneous application rate (millimeters per hour) that best matches the water intake rate of the soil will reduce the potential for runoff during an irrigation event.*

*Application depths from a center pivot can be changed at the control panel to match crop water demand and soil moisture levels, thereby reducing the potential for ponding and surface runoff, a critical compliance requirement for the irrigation of liquid manure. Irrigation scheduling that best matches the water and nutrient needs of the crop during the growing season reduces the potential for the movement of nutrients through the soil profile, further reducing an possible impact on the groundwater and surface water.*

*Center pivots provide dairy farmers with the ability to manage liquid manure efficiently and cost effectively while at the same time maximizing the benefits and value of liquid manure nutrients through the production of feedstocks for the cattle.*

**From an article of Jacob L Larue, P.E. – application engineer**

#### References:

- Gilley, James R., 1983, Suitability of Reduced Pressure Center Pivots, Journal of Irrigation and Drainage Engineering, Vol 110, No. 1,  
 Hegde, Poorima and Kanwar, R.S., 1997 Impact of Manure Application on Groundwater Quality, 1997 International Summer Mtg. of ASAE, Paper 97-2144, Minneapolis Minnesota  
 Valmont Industries Inc., Livestock Waste Management through Center Pivots, Wastewater Intelligence volume 1, AD10182 1988  
 Personal communication with a number of waste water projects