

## LA SAGA DU PIVOT : LES TEMPS MODERNES TECHNOLOGIE ET IRRIGATION PAR PIVOTS

# The Pivot Saga: Modern Times Technology And Pivot Irrigation

BY

La technologie a souvent été considérée comme la solution aux nombreux problèmes de l'agriculture et de l'irrigation agricole. Aujourd'hui le perfectionnement et les progrès technologiques des pivots se poursuivent, spécialement à cause d'une demande croissante pour une meilleure utilisation des ressources en eau. Mais nous ne devons pas favoriser la technologie en elle-même. Elle doit être pratique, solide, facile à installer, à utiliser et à entretenir.

*Technology has often been promoted as a solution for many of the problems in both agriculture and agricultural irrigation. Refinements and advances in center pivot technology are continuing, particularly with growing pressure to utilize water resources more efficiently. But we must not promote technology for technologies sake. It must be practical and robust, easy to install, use and maintain.*

**E**TANT DONNÉ que nous nous reposons plus sur elle, elle doit être fiable. Et, elle ne devra être mise en application que si elle est économique. Finalement, tout se ramène au fait de savoir si elle bénéficie à l'utilisateur.

Quelles sont donc les tendances qui poussent les utilisateurs à utiliser plus de technologie dans leur système d'irrigation ?

- Economiser la main d'œuvre est un facteur clé dans la plupart des nations industrialisées. Comme la technologie libère du temps, les besoins en ouvriers s'en trouvent diminués. Pour l'exploitant agricole cela signifie plus de temps libre à consacrer à d'autres occupations. La raréfaction croissante de la main d'œuvre – qualifiée et non qualifiée – dans de nombreuses régions rurales rend plus difficile la gestion des exploitations agricoles, surtout quant elles s'agrandissent.

- Correctement utilisés, les systèmes technologiques aident à réduire ou à mieux administrer les coûts des intrants, spécialement l'eau et l'énergie. On demandera aux agriculteurs d'être de meilleurs gestionnaires de l'environnement (c'est-à-dire ne pas arroser les terres humides et éviter que le ruissellement et les produits chimiques n'atteignent les zones marécageuses et les cours d'eau). Les réglementations gouvernementales feront de l'eau un produit plus précieux et exigeront plus de contrôle précis de l'irrigation et plus de comptes-rendus.

- Une population mondiale croissante, dont les besoins alimentaires s'accroissent annuellement, couplée avec l'extension urbaine vers les régions rurales demandera une utilisation appropriée de systèmes technologiques pour pouvoir continuer à accroître les rendements

**A**S WE RELY MORE ON IT, it must be reliable. And it should not be implemented unless it is economical. Finally, it comes down to whether it benefits the end user.

*So what are the trends that are driving end users to employ more technology in their irrigation systems?*

- *Labor savings is a key factor in more industrialized nations. As technology frees up time, fewer workers are needed. For the individual farm holder, it means more free time to spend on other pursuits. The growing scarcity of both skilled and unskilled labor in many rural areas is making it harder to operate farms, especially as they become larger through consolidation.*

- *Properly applied technology products will also help to reduce or better manage input costs - especially energy and water. Farmers will be required to become better stewards of the environment (i.e. not irrigating wetland areas and keeping runoff and chemicals out of both wetlands and streams.) Government regulations will make water a more valuable commodity and require more reporting and precise control of irrigation.*

- *A growing world population whose caloric dietary requirements increasing annually coupled with more urban or suburban sprawl into rural areas will require the proper use of technology products to continue to increase yields per acre. Proper irrigation will result not only in higher yields, better quality of produce, but irrigating and chemigating at the right time - in the right amounts - will help growers get crop to market faster for a higher price.*



PHOTO LINDSAY



à l'hectare. Une irrigation appropriée donnera non seulement de plus forts rendements et des produits de meilleure qualité, mais irriguer et fertiliser au bon moment aidera les agriculteurs à commercialiser leurs récoltes plus rapidement et à meilleur prix.

Les fabricants devront offrir des solutions technologiques complètes ou intégrées qui engloberont données et informations en tant qu'élément essentiel de leur offre de produit. Par où pouvons-nous donc démarrer notre aventure de la technologie de l'irrigation par pivot ?

Il y a quatre domaines clés à explorer. Le contrôle sur site des pivots, le contrôle à distance avec gestion des données, l'utilisation de capteurs et l'utilisation de la fertilisation et de la chemigation.

#### Contrôle sur site – Contrôle au niveau du pivot

La tendance dans le contrôle sur place a été d'utiliser plus d'électronique ou de programmation informatisée. Au début, les produits apportaient plus de problèmes que de solutions car ils étaient difficiles

Correctement utilisés les systèmes technologiques aident à réduire ou à mieux administrer les coûts des intrants – spécialement l'eau et l'énergie.

*Properly applied technology products will also help to reduce or better manage input costs - especially energy and water.*



PHOTO LINDSAY



Les avantages principaux des armoires électroniques ou informatisées sont une plus grande souplesse et une précision des contrôles ainsi que la fiabilité.

*The key advantages of solid state or computer panels include greater flexibility and accuracy of control and dependability.*

à utiliser ; mais d'importantes améliorations ont été introduites dans les modèles disponibles actuellement. Les avantages principaux des armoires électroniques ou informatisées sont une plus grande souplesse et une précision des contrôles ainsi que la fiabilité entraînée par le fait que l'on n'utilise plus ni engrenages, ni cames ou moteurs qui s'usent ou ralentissent en vieillissant. Les caractéristiques principales des nouveaux programmeurs sont :

- L'utilisation d'icônes et d'interfaces graphiques réduisant les erreurs de programmation et fournissant un retour visuel d'information permettant une programmation plus facile et plus précise.
- La possibilité de multi-langage.
- Le rétro-éclairage de l'afficheur permettant la visibilité en faibles conditions lumineuses.
- La programmation des arrêts en fonction des données des capteurs, la surveillance et l'enregistrement.
- L'enregistrement incorporé de l'historique des événements.
- La programmation de multiples canons d'extrémité et d'autres accessoires.
- La possibilité de programmer les doses d'irrigation.
- La programmation des redémarrages, des interventions et des arrêts aux barrières et la sauvegarde des durées d'irrigation à une barrière.
- La surveillance de la consommation d'énergie pour éviter le fonctionnement aux heures de pointe.
- La capacité de programmer par date, heure, jour de la semaine, etc., d'où une flexibilité maximale.

*Manufacturers will have to offer complete or integrated technology solutions that will include data or information as an essential element of the product offering. So where should we start in our pivot irrigation technology adventure?*

*There are four key areas to explore; local pivot control, remote pivot control with data management, use of sensors and the use of chemigation/fertigation.*

### **Local Control – Control at the Pivot**

*The trend in local control has been more use of solid state or computer controllers. Initially, products were more of a problem than a solution because they were hard to use but there have been significant improvements in models now available. The key advantages of solid state or computer panels include greater flexibility and accuracy of control and dependability as there are no gears, cams or motors that wear out or slow down with age. Key features in newer controllers include:*

- *Use of icons and graphic interface reduces programming errors and provide visual feedback for easier and more accurate programming.*
- *Multi-language capability.*
- *Backlit display for visibility in poorer light conditions.*
- *Programmable sensor input shutdowns, monitoring and logging.*
- *Built-in history log of pivot events.*
- *Multi end gun or accessory programming.*
- *Ability to program application rate.*
- *Programming of auto-restarts, service and barrier stops and hold water time at a barrier.*
- *Load control to prevent operation at peak electricity rates.*
- *Ability to program by date/time, day of week, etc., the maximum in flexibility.*

L'utilisation d'icônes et d'interfaces graphiques réduisant les erreurs de programmation et fournissant un retour visuel d'information permettant une programmation plus facile et plus précise.

*Use of icons and graphic interface reduces programming errors and provide visual feedback for easier and more accurate programming.*



## Commande à distance

La possibilité de surveiller ou de contrôler à distance les pivots – même à des distances importantes – est nommée la télémétrie. La communication entre le pivot et un point central était réalisée principalement par communication radio. Les avancées actuelles dans les technologies, couplées avec un coût décroissant, ont accru le nombre d'options de communication :

- Options télémétrie :
  1. Radio.
  2. Téléphone cellulaire.
  3. Satellite.

Ces méthodes présentent des avantages et des inconvénients résumés dans le tableau ci-dessous. Le point important est la fiabilité des communications et le choix de la meilleure méthode dépend des conditions locales. C'est pourquoi un système de contrôle centralisé fonctionnant avec 2 (ou plus) méthodes de communication à distance offre une plus grande flexibilité et fiabilité.

	Radio Radio	Cellulaire Cellular	Satellite Satellite
<b>Coût annuel Annual Fee</b>	Faible Low	Moyen Medium	Fort High
<b>Investissement matériel Hardware Investment</b>	Moyen Medium	Faible Low	Fort High
<b>Couverture Coverage</b>	Bonne Good	Bonne Good	Optimale Best

### • GPS et Irrigation par pivot

L'usage du GPS en agriculture se généralise pour le guidage et le contrôle. La technologie GPS a trois usages en irrigation par pivot :

1. Le positionnement du bras du corner dans les systèmes possédant un corner – élimination du guidage par câble enterré et réduction des problèmes d'installation dans les endroits où le sol est rocheux ou ayant des obstacles souterrains.
2. Le guidage d'une rampe frontale dans les champs élimine les câbles de guidage enterrés ou les sillons de guidage. Le changement de la dose d'irrigation dans différentes parties de la parcelle pour différentes cultures ou types de sols.
3. Automatisation du contrôle du canon d'extrémité en fonction de la position GPS. Un nouveau produit, le contrôleur GPS, télécharge dans un PDA les coordonnées GPS du canon pour pouvoir faire fonctionner le canon d'extrémité (marche/arrêt). Ces coordonnées sont télétransmises dans le contrôleur GPS pour permettre un fonctionnement plus précis du canon et pour économiser l'eau, l'énergie et éviter d'arroser les routes. Une option Blue Tooth® permet à l'agriculteur de changer ou d'ajuster le réglage du canon à une distance pouvant aller jusqu'à 30 m de l'extrémité du pivot. Il est possible de commander 2 canons d'extrémité ou un canon et un jeu d'arroseurs. Un agriculteur aura donc la possibilité de mettre hors service un jeu d'arroseurs quand une travée passe sur un endroit rocheux ou une zone marécageuse.

## Remote Control

The capability of monitoring or controlling pivots remotely; even over significant distances is called telemetry. Communication between the pivot and a central location was done mostly via radio communication. Today's advances in technology and coupled with declining costs have increased the number of communication options:

- Telemetry options
  1. Radio
  2. Cellular
  3. Satellite

These methods have pluses and minuses summarized in the table below. The key is reliability of communication and the best method varies with local conditions. That is why a central control system that works with 2 or more remote communication methods offers greater flexibility and reliability.

### • GPS and Pivot Irrigation

GPS usage in agriculture is becoming more prevalent for guidance and control. There are three uses for GPS technology in pivot irrigation:

1. Positioning the corner arm on corner systems - eliminating buried guidance wire and reducing installation problems in areas with rocky soils and underground obstacles.
2. Guidance of a lateral in the field eliminates buried guidance wire or furrows and change application rates in different parts of the field for different crop or soil types.
3. Automatic end gun control based on GPS position. One new product, a GPS controller, starts with down loading GPS coordinates for end-gun operation (on/off control) into a PDA. These coordinates are uploaded into the GPS controller for more precise end gun operation to save water, energy and to keep water off of roads. A remote Blue Tooth® option allows the grower to change or adjust end gun settings up to 30 meters from the end of the pivot. One can control two end guns or one end gun and one bank of sprinklers.. A grower would thus have the capability of shutting off one bank of sprinklers when a pivot span passes over a rock pile or wetland area.

## Que rechercher ?

### Contrôle

- Démarrage/arrêt du pivot, direction du pivot
- Vitesse du pivot
- Dose d'irrigation
- Marche/arrêt de l'arrosage
- Canons d'extrémité
- Chemigation
- Souplesse dans le nombre de schémas d'irrigation automatisés

### Surveillance

Comme ci-dessus, plus :

- Pression de l'eau
- Emplacement du pivot dans la parcelle
- Voltage
- Température
- Débit
- Direction et vitesse du vent
- Pluie
- Teneur en eau du sol

### Rapports

- Usage de l'eau
- Usage des produits chimiques
- Historique du fonctionnement du pivot

### Communication

- Messagerie texte lors des changements d'état du pivot
- Messagerie vocale lors des changements d'état du pivot
- Possibilité de régler le niveau de la notification de changement d'état
- Possibilité d'assigner différents utilisateurs à différents groupes de pivots pour la messagerie

## What to look for

### Control

- *Pivot start and stop/pivot direction*
- *Pivot speed*
- *Application depth*
- *Water on/off*
- *End-guns*
- *Chemigation*
- *Flexibility in number of automated irrigation plans*

### Monitor

Same as above with the addition of

- *Water pressure*
- *Pivot field location*
- *Voltage*
- *Temperature*
- *Water flow*
- *Wind direction and speed*
- *Rainfall*
- *Soil moisture content*

### Reports

- *Water usage*
- *Chemical usage*
- *Pivot performance history*

### Communication

- *Text messaging of change in pivot status*
- *Voice messaging of change in pivot status*
- *Ability to set level of change status notification*
- *Ability to assign different users to different pivot groups for messaging*



PHOTO LINDSAY

Possibilité de surveiller et de contrôler les pivots de n'importe quel endroit dans le monde via Internet.

*Ability to monitor and control pivots from any where in the world via the Internet.*

## Contrôle central

**Comparaison des logiciels spécialisés avec les systèmes basés sur le Web.** Les premiers systèmes de contrôle à distance des pivots avaient besoin d'un logiciel spécialisé et d'un ordinateur dédié. La tendance actuelle est de remplacer les logiciels de contrôle dédiés par des applications tournant sur le Web et offrant les avantages ci-dessous :

1. Moins de problèmes d'ordinateurs pour l'utilisateur (problèmes de compatibilité des logiciels).
2. L'Internet permettant la mise à jour en temps réel, votre système fonctionne toujours avec la dernière version.
3. Possibilité de surveiller et de contrôler les pivots de n'importe quel endroit dans le monde via Internet. Y compris la réalisation de modifications à distance depuis un véhicule à l'aide d'un ordinateur portable équipé d'une carte de communication.

**Contrôle et Surveillance.** Actuellement les systèmes basés sur le Web ont de nombreuses capacités mais il existe quatre grands domaines d'application :

1. Le contrôle : contrôle de la totalité du pivot, contrôle de base du pivot (arrêt/marche), contrôle d'autres dispositifs.
2. La surveillance : depuis la surveillance complète jusqu'à la surveillance basique du pivot et des autres dispositifs.
3. Les comptes-rendus et la gestion des données.

## Central Control

### **Dedicated Software Vs Web Based.**

*The first pivot remote central control systems required special software and a dedicated computer. The present trend is to replace dedicated control software with Web-based applications providing the advantages below:*

1. *Less computer problems for the end user because of software compatibility issues.*
2. *The Internet allows for real time updating of product improvements, so your system is always working on the newest version.*
3. *Ability to monitor and control pivots from any where in the world via the Internet. This includes using laptop computers with an air card from a vehicle to make remote changes while on the go.*

**Control and Monitoring.** Today's Web-based systems have numerous capabilities but there are four general areas that features fall into:

1. *Control: full pivot control, basic pivot control (on/off), control of other devices.*
2. *Monitoring: from full to basic monitoring of pivots and other devices.*
3. *Reports and data management.*

La combinaison d'un contrôle à distance, du positionnement par GPS et du contrôle des jeux d'arroseurs permet une application précise de l'eau.

*The combination of remote control, GPS positioning and controlling banks of sprinklers permits precision application of water.*

4. La transmission de l'état de l'appareil aux utilisateurs/opérateurs.

Du fait de la grande quantité de données à représenter, l'interface utilisateur du portail Web doit être solide, d'utilisation facile, la navigation doit être aisée, la présentation claire afin de tirer profit des avantages de cet outil. Une vue cartographique, utilisant les coordonnées GPS (voir illustration) fournit d'un seul coup d'œil une description facile et précise de l'état actuel du pivot. Un résumé rapide des caractéristiques principales à rechercher se trouve dans le tableau ci-contre.

L'aptitude à totalement contrôler et à surveiller à distance signifie moins de déplacements vers le pivot, ce qui entraîne une économie d'énergie, de travail et de temps, sans parler la commodité pour l'exploitant. Au lieu d'aller en voiture, au milieu de la nuit, vérifier l'état du pivot, il suffit simplement d'examiner un écran informatique. La messagerie automatique aidera l'exploitant à mieux planifier son travail journalier en donnant la priorité aux visites des seuls pivots ayant des problèmes.

La combinaison d'un contrôle à distance, du positionnement par GPS et du contrôle des jeux d'arroseurs permet une application précise de l'eau. La technologie est disponible pour la mise en service ou l'arrêt d'arroseurs individuels ou de jeux d'arroseurs en utilisant les coordonnées GPS et la cartographie du sol. Pour l'instant cette technologie, si elle n'est pas subventionnée, est trop chère pour pouvoir être rentable en dépit de ses nombreux avantages.

L'exploitant peut générer des rapports informatisés qui l'aideront à planifier les besoins en ressource et activité, et à pouvoir répondre à toute obligation de mise en conformité. L'information peut être envoyée à distance à divers employés de l'exploitation ou même aux agronomes pour des demandes spécifiques. L'agriculteur aura une meilleure compréhension de son utilisation actuelle de l'eau et de ses besoins. Il lui sera également possible de réaliser à distance fertilisation et chemigation grâce à son pivot qui sera également un outil de surveillance et de contrôle. L'ajout de capteurs, discuté dans la section suivante, élargira encore la possibilité de gestion à distance des applications basées sur le Web et aidera à réduire de façon continue les coûts des intrants ainsi qu'à accroître la qualité des récoltes.



4. *Communication of status to users/operators.*

*Because so much data is being presented, the user interface of the Web portal must be robust, easy to use and navigate, and clear in presentation to reap the benefits of the tool. A map view, using GPS coordinates, (see picture) provides an easy and accurate depiction of current pivot status at a glance. A quick summary of key features to look for are in the table below.*

*The ability to fully control and monitor remotely means fewer trips to actual pivot locations resulting in energy, labor and time savings as well as convenience to the grower. Instead of driving in the middle of the night to check pivot status, one needs only to review a computer monitor. Automatic messaging will aid the grower in better planning his work day by prioritizing visits to only those pivots that have problems.*

*The combination of remote control, GPS positioning and controlling banks of sprinklers permits precision application of water. The technology is available to turn off and on individual sprinklers or banks of sprinklers by utilizing GPS coordinates and soil mapping. To date, without subsidies, this technology is still too expensive to be economical despite its many benefits. The grower can generate computer reports that will aid in planning resource and activity needs, and meet any compliance requirements. Information can be sent remotely to various farm workers or even agronomists for specific applications. The grower will better understand his actual water usage and needs. He will also be able to incorporate remote fertigation and chemigation by using his pivot as a conduit as well as a monitoring and control device. The addition of sensors, discussed in the next section will further expand the management capability of remote Web-based applications and help to continuously reduce input costs and produce a better crop.*

# Agriculture

## Senseurs / Accessoires

Un pivot équipé de télémétrie peut envoyer des informations provenant de tout capteur ou accessoire vers un point de contrôle central tel qu'un portail Web ou un ordinateur. Un pivot est l'endroit idéal pour installer divers types de capteurs car il dispose d'électricité et se déplace dans la totalité de la parcelle. Ce type de système est pour l'exploitant une solution de gestion intégrée plutôt qu'une machine d'irrigation. Les capteurs associés au pivot peuvent être :



PHOTO LINDSAY

## Sensors/Accessories

Once a pivot has telemetry, it can send information from any sensor or accessory to a central control point such as a Web portal or computer. A pivot is a natural place to attach different types of sensors because it provides a source of power and moves across an entire field. This type of system offers the grower an integrated management solution rather than just a watering machine. Sensors associated with pivot systems include:

Type de Capteur	Fonctions	Avantages
<b>Station micro-climatique avec logiciel dédié</b>	Mesure des conditions météo locales.	Ajustement des programmes d'irrigation grâce à l'ET. Alertes maladies et parasitaires. Moins de pertes d'eau grâce à un meilleur calendrier des applications de produits chimiques.
<b>Sondes d'humidité du sol et logiciel graphique spécial</b>	Une ou plusieurs sondes sont installées dans la parcelle et prennent des mesures précises de l'humidité du sol et de l'utilisation de l'eau par les plantes. Affichage visuel de celles-ci ainsi que de la localisation du stress des plantes et des mouvements de l'eau dans le sol.	Amène la quantité d'eau exacte dans la zone racinaire quand et où c'est nécessaire. Améliorent la qualité des récoltes et le rendement. Economisent l'eau, l'énergie, les produits chimiques et les nutriments. Permet d'éviter la pénétration des produits chimiques et des sels dans la nappe. Informe des besoins de mise en conformité.
<b>Débitmètres magnétiques</b>	Mesure du débit et de son utilisation par le pivot.	Suivi précis des débits et de l'utilisation de l'eau. Conformés aux réglementations. Les compteurs magnétiques demandent moins de maintenance que les autres types de compteurs d'eau et sont plus précis.
<b>Direction / vitesse du vent</b>	Arrête l'irrigation quand le vent atteint une vitesse programmée.	Élimine les dérives de l'arrosage dues au vent ou minimise l'entraînement d'eau dans des zones non souhaitées.
<b>Température</b>	Arrête l'irrigation si la température descend au-dessous de zéro.	Protège les cultures et le système d'irrigation.
<b>Pluviomètres</b>	Permet d'arrêter pour un seuil de pluie sélectionné par l'opérateur.	Économise l'eau et l'énergie. Réduit le sur-arrosage et enregistre les arrosages de la culture.
<b>Vitalité des cultures</b>	Mesure la vitalité des cultures.	Surveille la vitalité des cultures et détecte les débuts de stress.

Sensor Type	What it does	Benefits
<b>Micro-climate station with special software</b>	Measures local field weather.	Adjusting irrigation schedules, water when needed using ET. Disease and pest alerts. Less waste through more targeted timing of chemical application.
<b>Soil moisture probes and specialty graphic software</b>	One or more probes are placed in the field. Takes precise readings of soil moisture content and crop water use. Visually displays the above as well as crop stress points and water movement through the soil.	Deliver the right amount of water when and where needed, at the root zone. Improve crop quality and yields. Saves water, energy, chemicals and nutrients. Helps to keep chemicals and salts out of the water table. Reports for compliance requirements.
<b>Magnetic Flow Meter</b>	Measures water flow and usage through a pivot system.	Accurate tracking of flow rate and water usage. Meet government regulations. Magnetic meters require less maintenance than other types of water meters and are more accurate.
<b>Wind direction/speed</b>	Shuts down watering when wind reaches a programmed speed.	Eliminates wasteful wind drift or minimizes water drift into non-desired areas.
<b>Temperature</b>	Shuts down watering if the temperature drops below freezing.	Protects crops and irrigation system.
<b>Rainfall collector</b>	Allows shutdown due to operator selected rainfall threshold.	Saves water and energy. Reduces over watering and water log a crop.
<b>Crop vigor</b>	Measures crop health.	Monitor crop health and detect early stress.

## Résumé

L'utilisation de nouvelles technologies dans l'irrigation par pivot continue à se développer. Les produits fonctionnant sur le Web ont transformé les machines d'irrigation en machines d'arrosage télécommandées qui collectent des données pour permettre de mieux les utiliser. Les fabricants vendront une solution de gestion intégrée ainsi que des services plutôt qu'un équipement. Les avantages en sont nombreux si l'équipement est correctement installé, utilisé et entretenu :

### 1. Réduction des coûts des intrants :

- a. Travail.
- b. Energie.
- c. Eau.
- d. Moins de pertes de produits chimiques et nutriments.

### 2. Amélioration de la qualité et du rendement des cultures :

- a. L'eau là où il y en a besoin.
- b. L'eau quand elle est nécessaire.
- c. La quantité exacte d'eau nécessaire.
- d. La possibilité de cultiver facilement plusieurs cultures sous un seul pivot.

### 3. Conformité aux règles gouvernementales :

- a. Réduction de l'utilisation de l'eau.
- b. Suppression de l'arrosage des routes grâce à un meilleur contrôle du canon d'extrémité.
- c. Création de rapports.

### 4. Permet d'être un meilleur gestionnaire de l'environnement :

- a. Eviter la contamination des nappes par les produits chimiques.
- b. Réduction du ruissellement, du lessivage et de l'érosion
- c. Elimination de l'arrosage des zones marécageuses.
- d. Economie d'eau et d'énergie.

## Summary

*The use of new technologies in pivot irrigation continues to expand. Web based products have turned irrigation machines into remote watering machines that gather data for superior management practices. Manufacturers will sell an integrated management solution with services rather than just a piece of equipment. The technologies described above will need to provide a return to the investor. The benefits are numerous if the equipment is properly installed, used and maintained:*

### 1. Reduce input costs:

- a. Labor.
- b. Energy.
- c. Water.
- d. Less waste of chemicals/nutrients.

### 2. Improve yield/crop quality:

- a. Water where needed.
- b. Water when needed.
- c. Water precisely the amount needed.
- d. Ability to more easily raise multiple crops under one pivot.

### 3. Meet government regulations:

- a. Reduced water usage.
- b. Keep water off of roads through better end gun control.
- c. Generate required reports.

### 4. Be better environmental stewards of the land:

- a. Keep chemicals out of the water table.
- b. Reduce run-off, leaching and erosion.
- c. Eliminate watering of wetlands.
- d. Conserve water and energy.

**Fluid handling experts**

**Real solutions for Irrigation**

Are you looking for the guarantee of a manufacturer with more than 30 years experience in the market?  
 Are you looking for the experience of a manufacturer with worldwide distribution?  
 Are you looking to extend the life of your facilities and reduce their maintenance to a minimum?  
 Are you looking for the highest quality at the best price?

Cepex offers real solutions to your fluid handling needs. Cepex has more than 5000 references available in different standards (Metric, British Standard, US Sae, JIS, ...) and approved by the main testing institutes worldwide.

**Product ranges:**

PVC Pressure fittings  
 PP Compression fittings  
 PVC/CPVC/PP Valves (ball, butterfly, check, foot, hydraulic, water check, angle seat, actuated, etc.)  
 Valve boxes

**Cepex: Fluid handling experts.**

**Cepex**

Units Company: 51-53 08400 Gironella (Barcelona) Spain Tel: +34 93 879 42 08  
 Fax: +34 93 879 57 11 e-mail: cepex@cepex.com www.cepex.com