

### Introduction

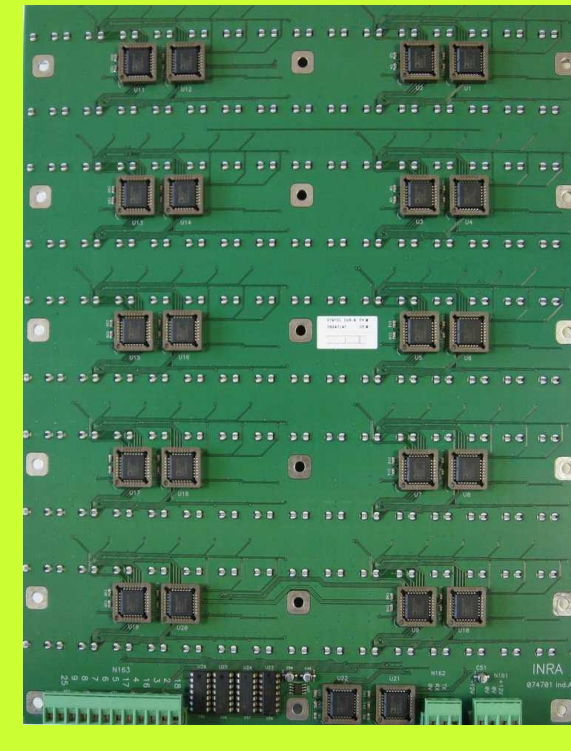
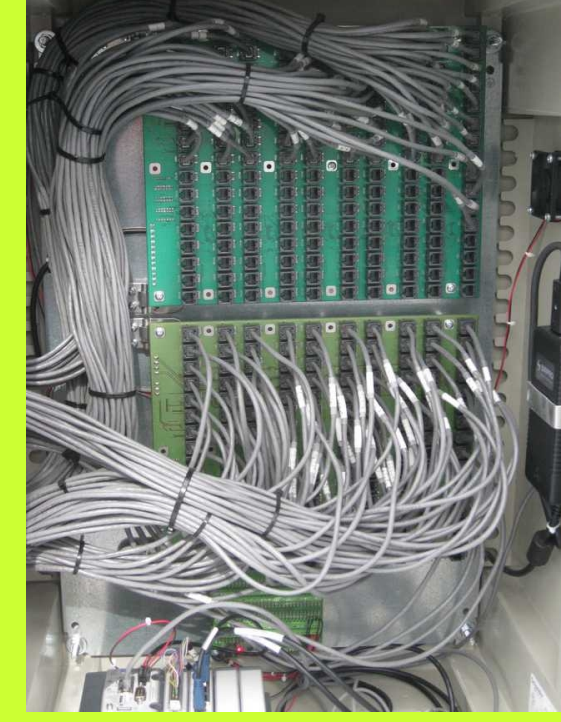
Présentation technique de différents matériels conçus ou adaptés dans les domaines:  
- Multiplexage de signaux RS232  
- Irrigation automatique  
- Chambre d'assimilation CO<sub>2</sub>

#### □ Multiplexage de signaux RS232

Le port série est très largement utilisé par les ordinateurs pour communiquer avec des périphériques (informatiques, matériels de mesures...) Il existe des cartes permettant d'en rajouter à votre système d'exploitation, mais difficilement au-delà de 10 ou 20 ports. La solution est le multiplexage.



Exemple de périphériques en acquisition automatique (balances)



Lps-lazare  
Linux Slackware

Les cartes multiplexeur (INRA) sont connectées au PC par un port série et un port parallèle. elles ont également un grand nombre de ports série auxquels on connectera les équipements. il faut imaginer grossièrement que ces cartes sont une multitude d'interrupteurs commandables permettant les liaisons TD (transmission de données) et RD (réception de données) entre une machine informatique et les appareils connectés.

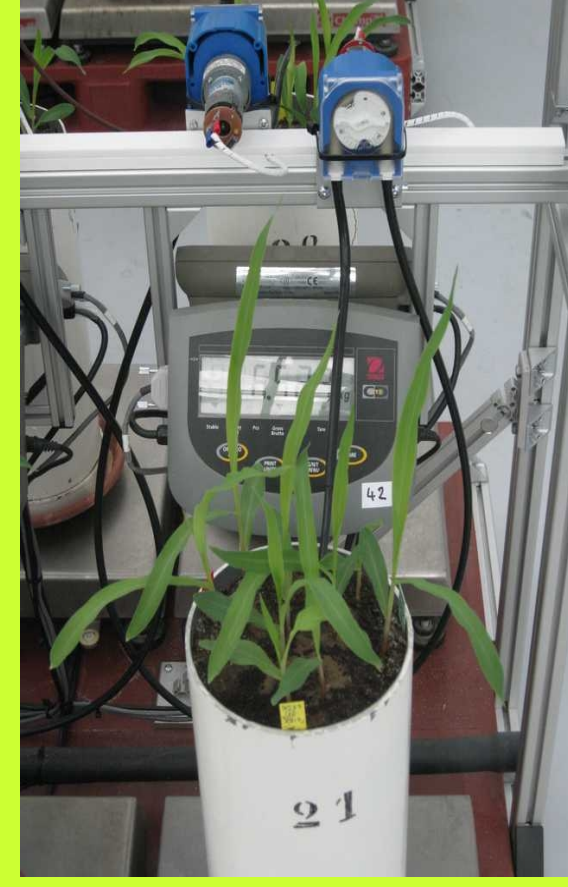
l'acquisition des données peut s'effectuer de façon séquentielle ou adressé. elle est réalisée par un programme développé au LEPSE (langage TCL). On n'a pas besoin de driver spécifique ni de carte additionnelle, ce qui la rend compatible avec tous les systèmes d'exploitation et tous les ordinateurs pourvu qu'ils aient un port série et un port parallèle.

#### □ Irrigation automatique

Ce dispositif permet d'irriguer 168 pots indépendamment. Une interface web donne accès à la gestion des quantités et horaires d'irrigation pour chaque pot. Le câblage et la plomberie ont été développés en interne ainsi que le programme pilotant le dispositif (LABVIEW).

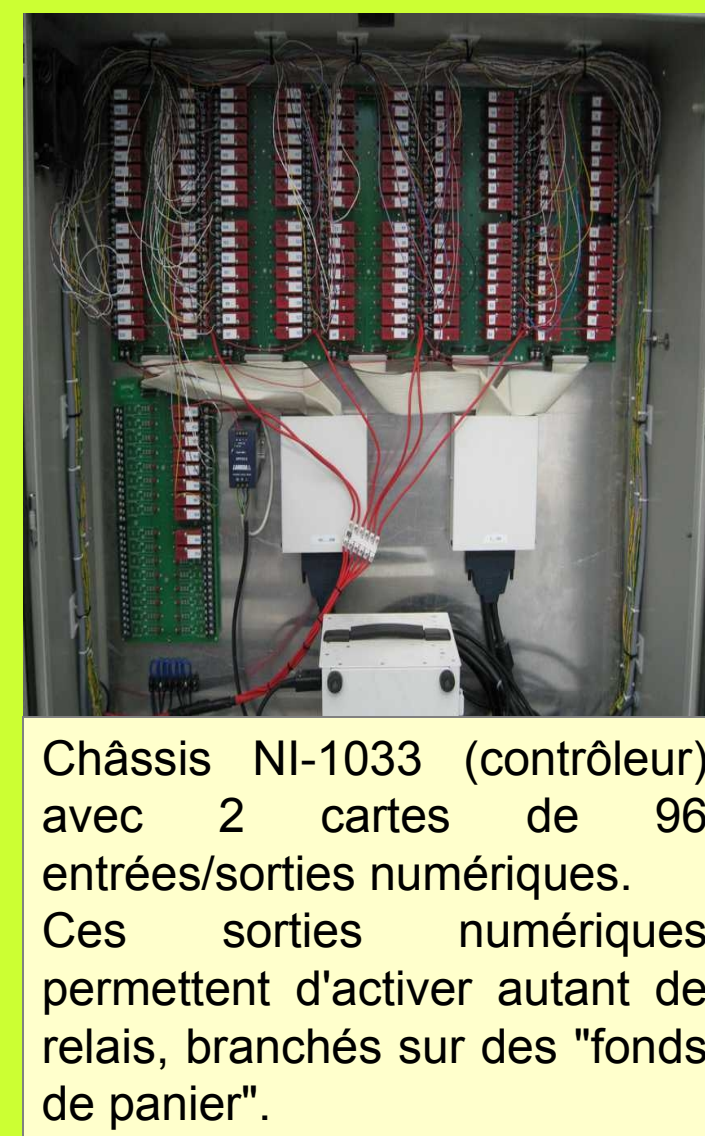


Distribution des fluides  
Par travées



Raccordement des pompes sur la distribution

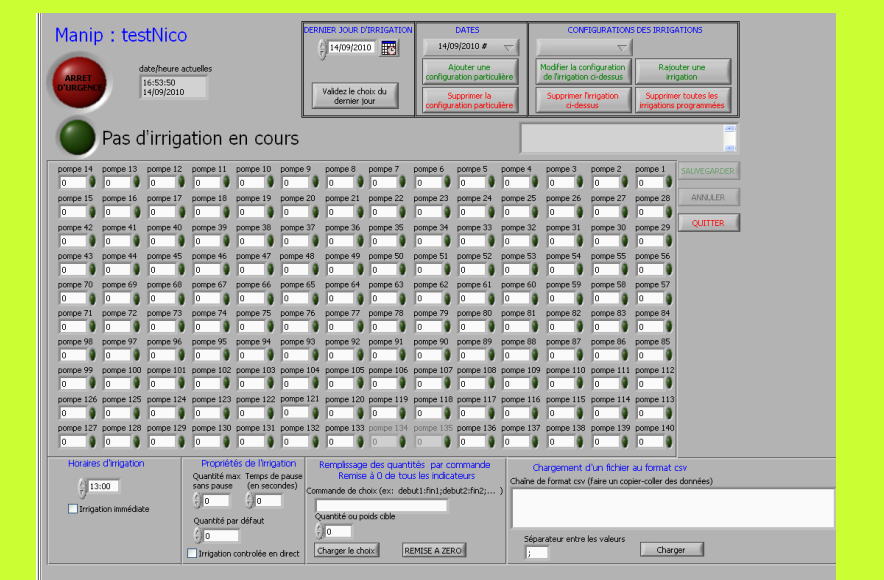
Les pompes péristaltiques ON/OFF sont reliées aux relais. Ces pompes ont un débit de 1,5ml/sec, et sont contrôlées à la milliseconde. Un montage régulateur permet de les alimenter en 9V, à la demande.



Châssis NI-1033 (contrôleur) avec 2 cartes de 96 entrées/sorties numériques. Ces sorties numériques permettent d'activer autant de relais, branchés sur des "fonds de panier".



Ordinateur sous Windows XP avec moteur d'exécution LabVIEW et un serveur web. Un programme de gestion d'irrigation permet de contrôler les pompes. Cet ordinateur est relié via une carte pcie à un châssis NI-1033.



Interface web permettant de déclarer différentes expérimentations, de gérer les droits sur les pompes et de les commander indépendamment en quantités et en horaires d'irrigation.

#### □ Mesure des échanges gazeux sur plante entière

Ce dispositif permet de mesurer les échanges gazeux (transpiration + photosynthèse nette) de plusieurs plants de vigne en situation agronomique sur un pas de temps infra-horaire.



Vue générale de la chambre



Système d'assemblage au niveau du tronc



Système d'admission d'air extérieur

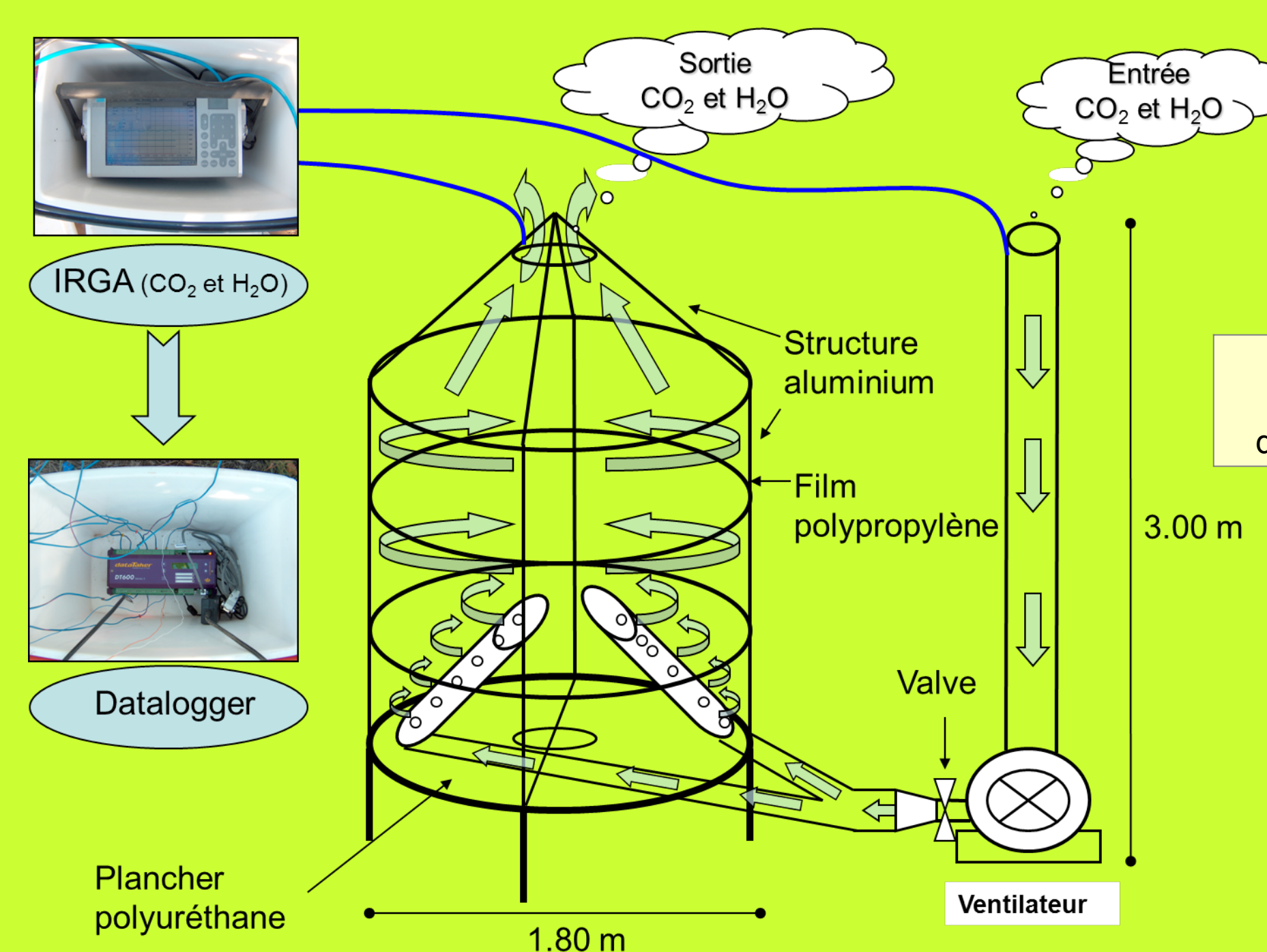
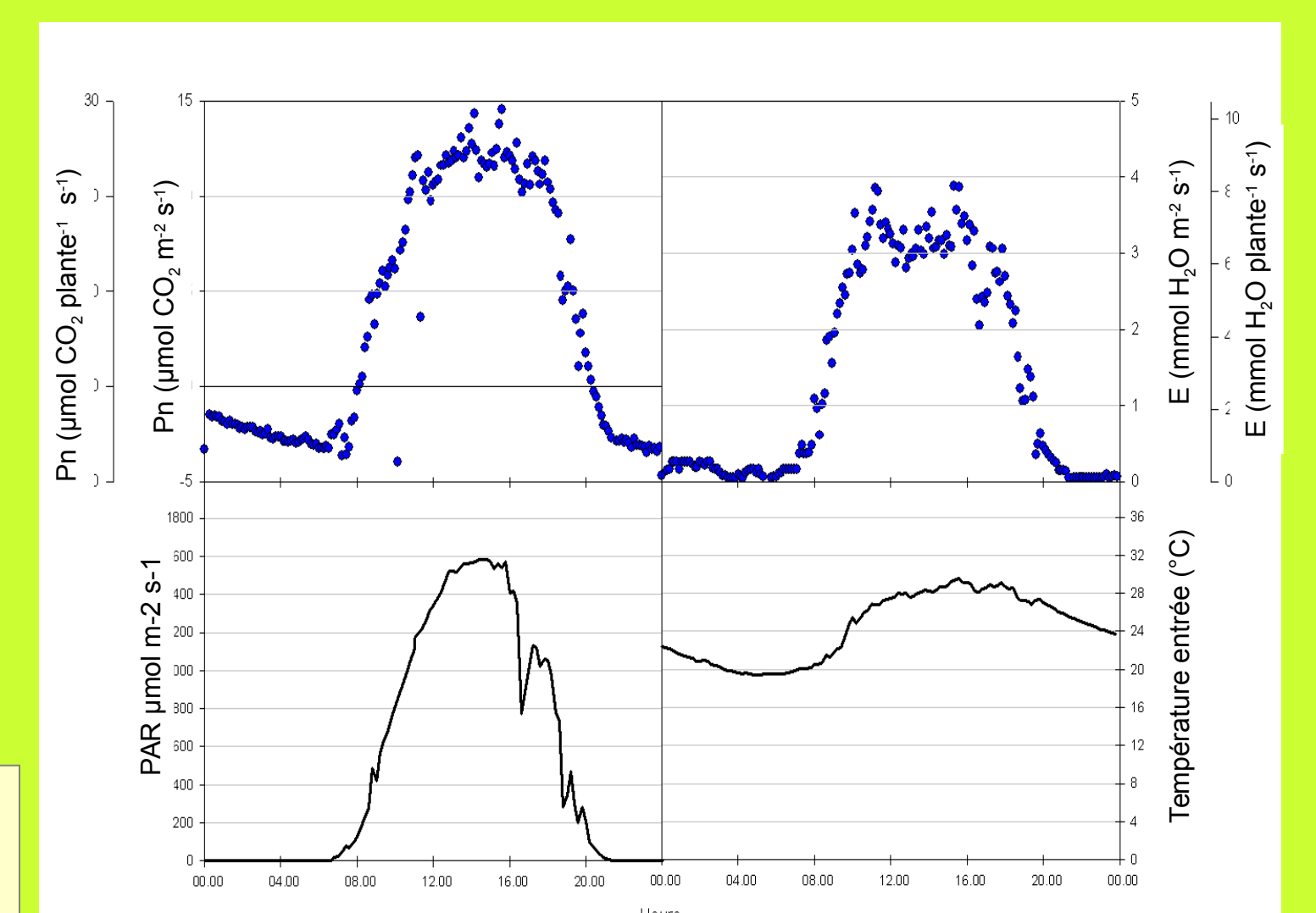
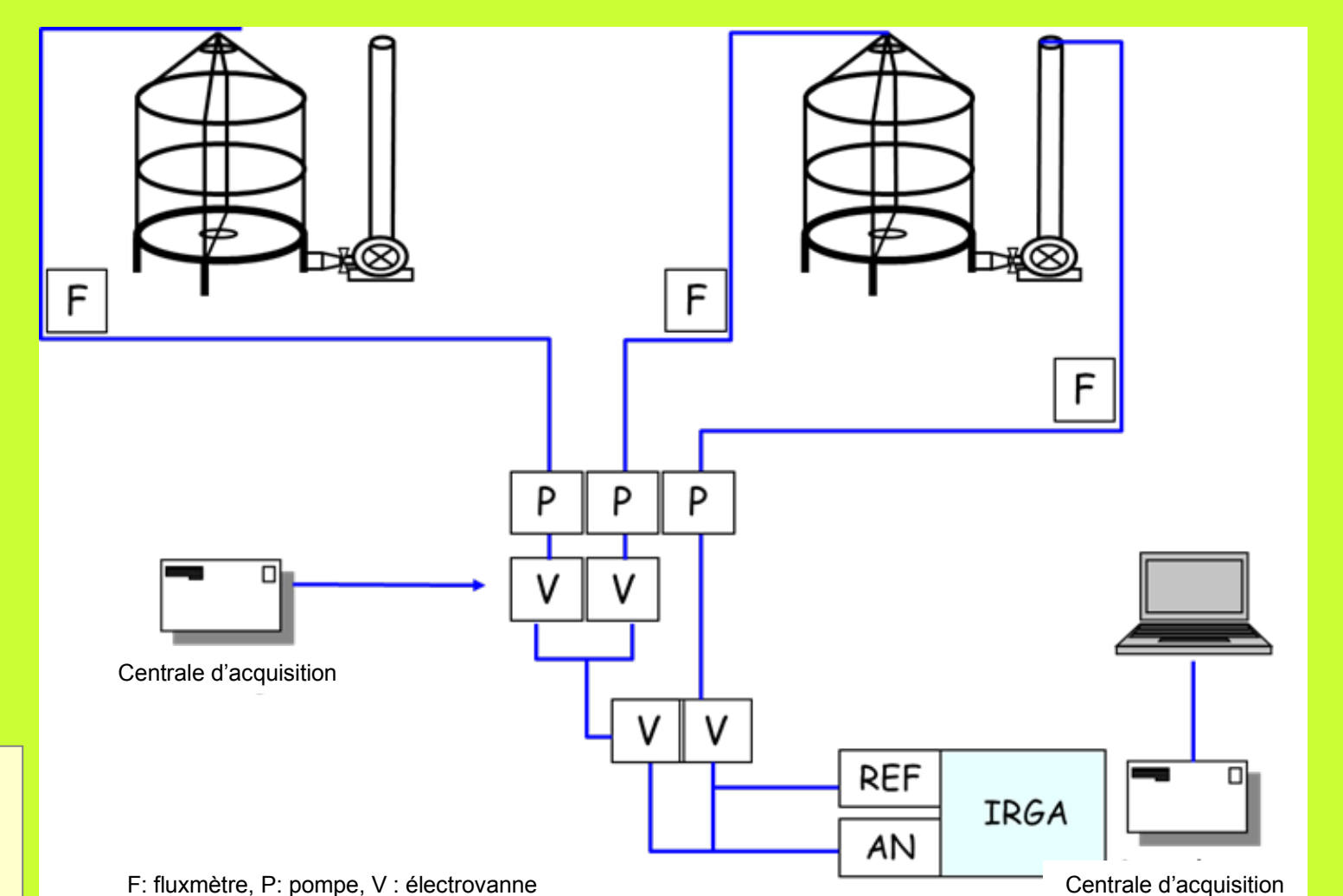


Schéma de fonctionnement

Echantillonnage des gaz, analyse et acquisition des données sur deux chambres

Mesure de la photosynthèse et de la transpiration au cours d'une journée ensoleillée



### □ Conclusions

Les développements méthodologiques réalisés concernent :

- La conception de multiplexeurs (signal RS232), de cartes relais et de programmes d'acquisition
- la mise en place d'un dispositif d'irrigation automatique

- une interface de consultation permettant le suivi en temps réel des cinétiques
- un système d'analyse des échanges gazeux plante entière utilisable en couvert agronomique sur plusieurs plantes simultanément