

Banc de régulation débit, niveau, pression et température.

## DESCRIPTIF

- L'unité MPR 200 est livrée complète, instrumentée avec manuel technique et travaux pratiques.
- Conception, fabrication et matériel industriel.
- L'intérêt didactique est dirigé vers différents niveaux et domaines d'études.
- L'unité MPR200 est utilisée pour étudier différentes boucles de régulation simples.
- Il est possible de reconfigurer rapidement le système pour changer de procédé (pression, température, niveau, débit)
- Le logiciel de configuration permet de changer les paramètres du régulateur et de suivre l'évolution des signaux.

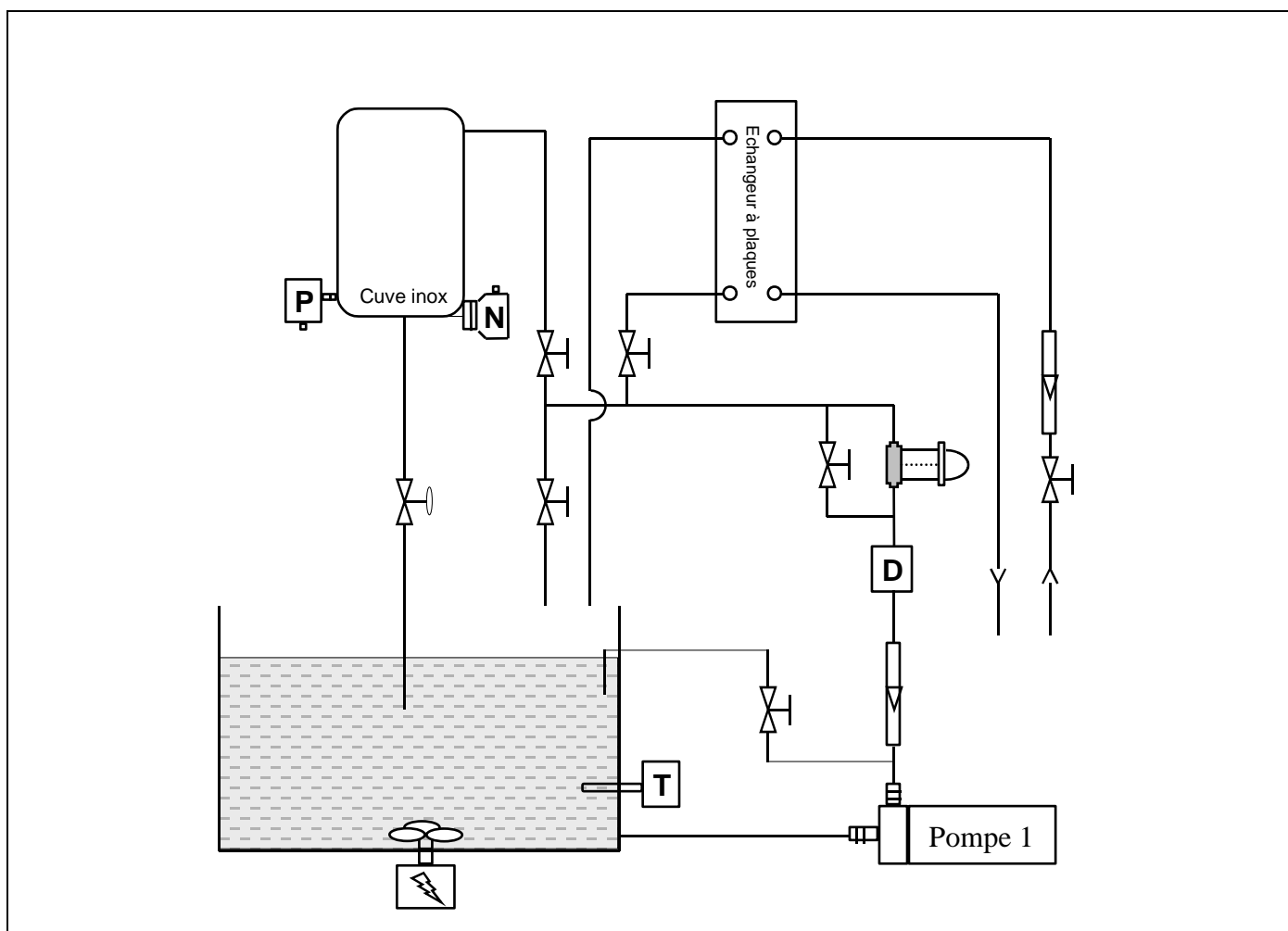
## APPLICATIONS PEDAGOGIQUES

- Etude des éléments d'une boucle de régulation
- Système capteur régulateur actionneur perturbation.
- Compréhension d'une méthode de régulation PID
- Formation des élèves à l'utilisation et à la configuration de matériel de régulation
- Tracé de courbes caractéristiques d'un procédé :
  - temps de réponse du procédé
  - évolution du signal de sortie du régulateur en fonction de la consigne
- Comparaison de différents procédés, différents capteurs et différents actionneur
- Utilisation d'un régulateur industriel
- Visualisation de l'évolution des données en temps réel sur un graphique par l'intermédiaire du logiciel de supervision

## DESCRIPTIF TECHNIQUE

L'unité de régulation multi-procédé est réalisée sur un châssis en profilé aluminium avec joint d'obturation en plastique et présente une très bonne résistance à la corrosion. L'ensemble est installé sur quatre roulettes directionnelles avec frein permettant un déplacement facile de l'ensemble. La stabilité de la machine est assurée grâce à un centre d'inertie assez bas.

Les différents éléments de l'installation sont décrits sur le schéma ci dessous :



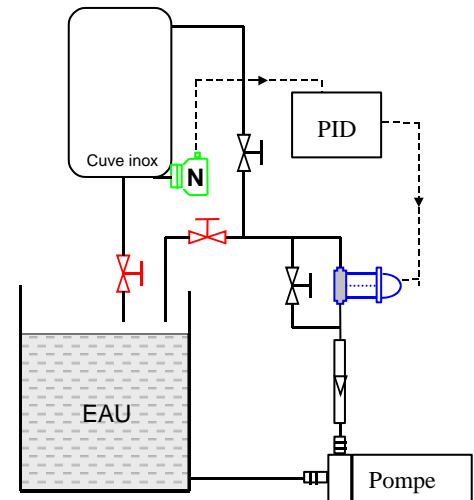
L'unité est livrée avec tous les éléments permettant de faire de la régulation simple boucle avec configuration des paramètres par PC.

L'unité est livrée complète avec un réservoir, équipé d'un thermoplongeur 3000W. la mise en circulation du fluide se fait à l'aide d'une pompe centrifuge, les circuits sont équipés de débitmètres. Il est possible d'utiliser comme actionneur, une vanne de régulation pneumatique couplée à un convertisseur Intensité/pression.

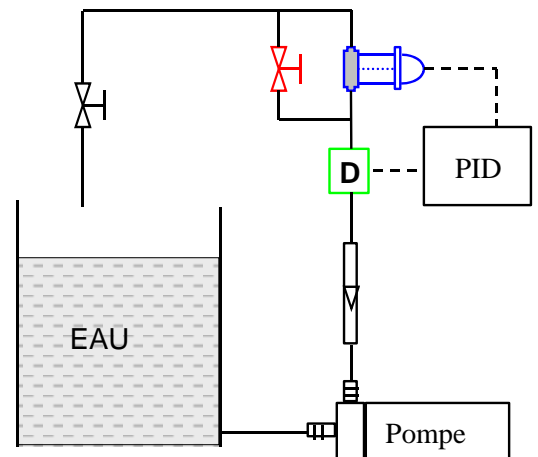
La première boucle permet d'étudier la régulation de niveau dans la cuve inox (Vol=15L). Elle est composée du réservoir d'eau, de la pompe, de la vanne de régulation pneumatique (**actionneur**) couplée au convertisseur I/P, de la cuve inox et du transmetteur de pression de hauteur d'eau (**capteur**). La **perturbation** est réalisé par une vanne qui permet de créer une fuite sous la colonne ou par une fuite sur la canalisation. Un tube de niveau transparent disposé à l'extérieur de la cuve permet de visualiser le niveau régulé.

La seconde boucle permet d'étudier la régulation de débit. Elle est composée du réservoir d'eau, de la pompe, d'un débitmètre à palettes (**capteur**) avec son convertisseur et de la vanne de régulation pneumatique (**actionneur**) couplée au convertisseur I/P. La **perturbation** est réalisée par une vanne qui simule une fuite sur la canalisation. Un débitmètre à flotteur permet de visualiser le débit régulé.

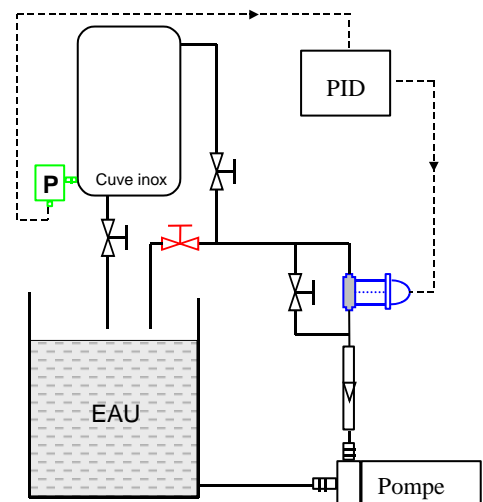
La troisième boucle permet d'étudier la régulation de pression dans la cuve pressurisée en inox (Vol=15L). Elle est composée du réservoir d'eau, de la pompe, de la vanne de régulation pneumatique (**actionneur**) couplée au convertisseur I/P, de la cuve inox et du transmetteur de pression à sortie analogique (**capteur**). La **perturbation** est réalisée par une vanne qui simule une fuite sur la canalisation. Un manomètre à aiguille permet de visualiser la pression de la cuve.



Régulation de niveau



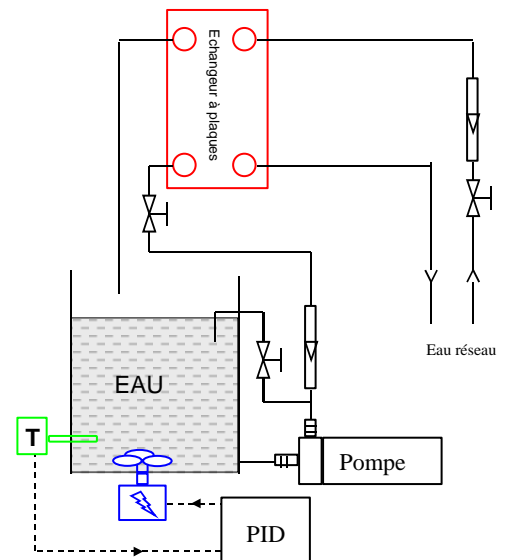
Régulation de débit



Régulation de pression

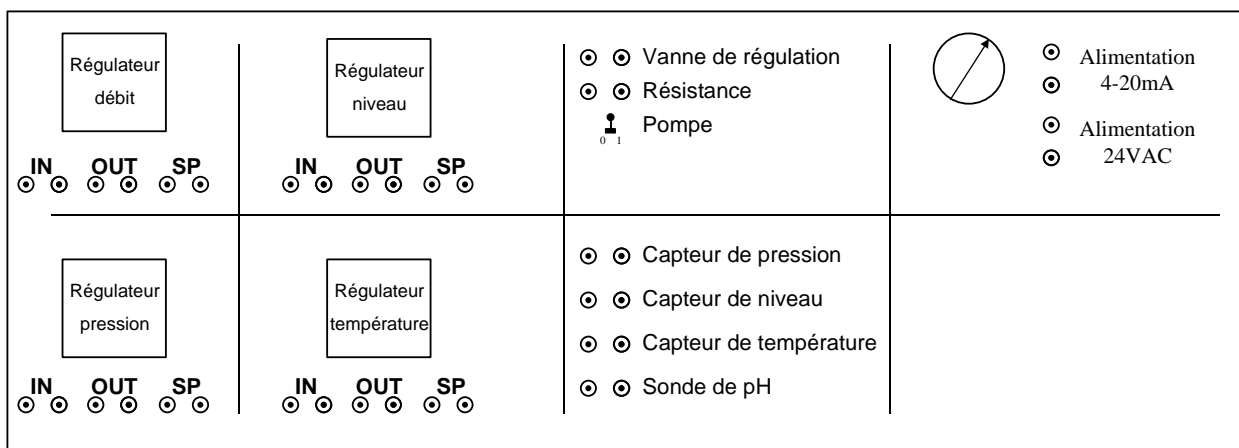
# MPR 200

La quatrième boucle permet d'étudier la régulation de température dans le réservoir d'eau. Elle est composée du réservoir d'eau, de la pompe couplée à l'échangeur à plaques (**perturbation**), du thermoplongeur (**actionneur**) et d'une sonde de température (**capteur**) placée dans le réservoir. La **perturbation** est réalisée par le refroidissement à l'aide de l'eau du réseau de l'échangeur à plaques. Un thermomètre à cadran permet de visualiser la température régulée.



**Régulation de température**

Le banc de régulation multi-procédé est équipé d'un synoptique où sont reportés toutes les connexions des capteurs, des régulateurs et des actionneurs présents sur la machine. Le schéma ci-dessous est une représentation de ce dernier.



Tous les éléments sont représentés clairement et peuvent être connectés entre eux suivant une bonne logique. Les éléments tels que la pompe peuvent être mis en fonctionnement directement à l'aide de commutateurs. Une alimentation 4-20mA permet de simuler un capteur pour le régulateur ou de piloter directement les actionneurs (vanne de régulation, résistances).

Le banc est équipé de quatre régulateurs (un par boucle de régulation ; Marque : Eurotherm automation, type : 2416) afin de pouvoir conserver les paramètres de chaque boucle et de faciliter la mise en œuvre.

Il est possible de connecter deux régulateurs afin d'étudier la régulation cascade. (exemple régulation cascade de température/ débit) grâce à l'entrée consigne externe (SP).

Dans ce cas, l'actionneur est la vanne pneumatique et les capteurs sont la sonde de température et le débitmètre à palette. La perturbation est réalisée par une fuite sur la canalisation ou la variation de puissance de chauffe.

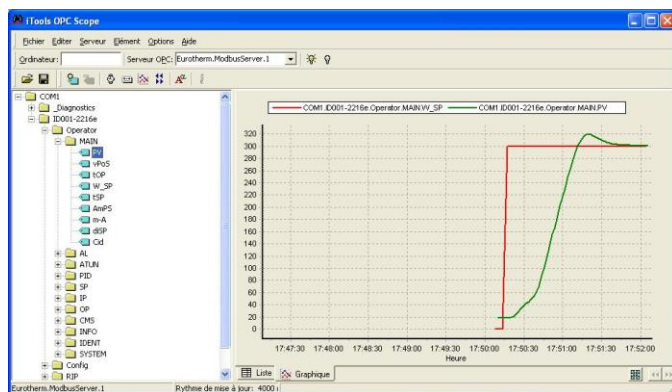
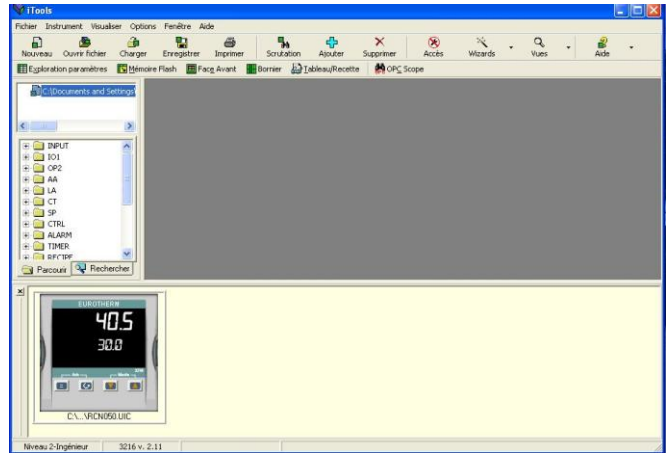
# MPR 200

Le banc est également équipé d'origine d'un logiciel de supervision et de paramétrage. La connexion vers le PC est réalisée par un port USB standard. Le logiciel est divisé en trois parties :

## PARAMETRAGE :

Cette partie permet d'accéder aux paramètres du régulateur directement via un explorateur de données similaire à celui de windows.

La face avant du régulateur est reproduite sur l'écran du PC et l'opérateur peut actionner les touches et commandes comme si il se trouvait sur le pilote.



## TRACE DE COURBES :

Cette partie permet de tracer des courbes avec les signaux du régulateur. Par exemple sur cette image ci contre on visualise la consigne et la mesure en temps réel, mais il est possible d'ajouter d'autres paramètres comme le signal de sortie.....

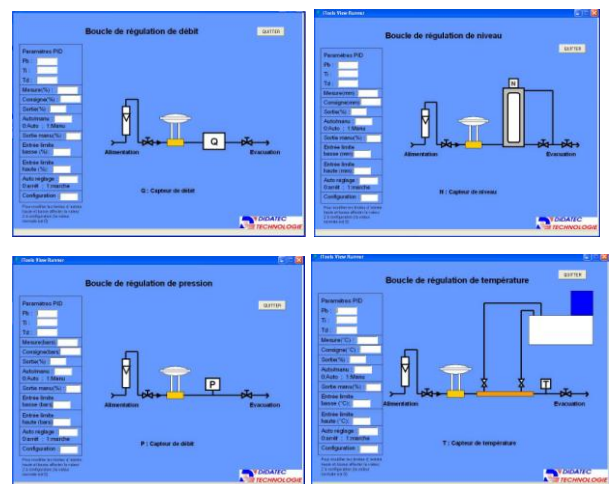
Les données stockées lors du tracé pourront ensuite être enregistrées dans un fichier au format excel.

## SUPERVISION :

Cette partie est utilisée pour configurer les régulateurs de manière simple et visualiser l'évolution des paramètres.

Une fenêtre est attribuée à chaque boucle. Chaque fenêtre est disposée comme indiqué sur les images ci contre :

- un schéma synoptique reprend le circuit utilisé
- un tableau regroupe les paramètres (mesure, consigne, paramètres PID, signal de sortie.....)



exemple de schémas réalisés

# MPR 200

---

## DIMENSIONS

Longueur : 1500mm

Largeur : 800mm

Hauteur : 1800mm

Poids : 140kg

## UTILITES

Electricité : 230VAC monophasé-50Hz-20A

Eau : 75L