

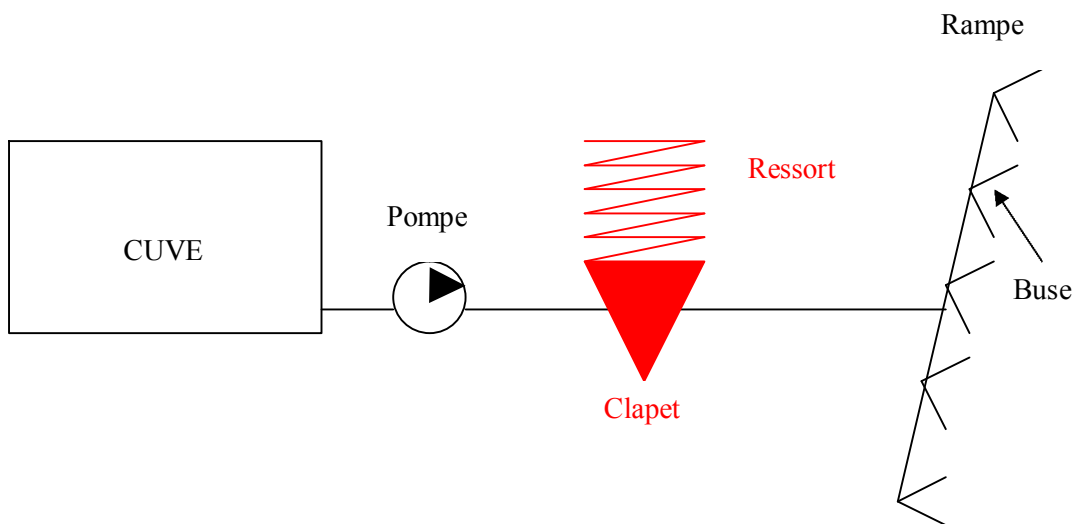
10 CHAPITRE 10 : LES SYSTEMES DE REGULATION

Appareil à Pression constante $\rightarrow D_{rampe}$ constant $\rightarrow V$ constant

Appareil à variation de pression $\rightarrow D_{rampe}$ augmente si V augmente $\rightarrow Q$ constant

10.1 Le Système PC (Pression Constante) ou DC (Débit Constant)

10.1.1 Principe



Si le ressort est comprimé, le retour en cuve est interdit

\rightarrow P Fort

Si le ressort est relâché, le retour en cuve est permis

\rightarrow P Faible

10.1.2 Avantages et limites du système

10.1.2.1 Avantages

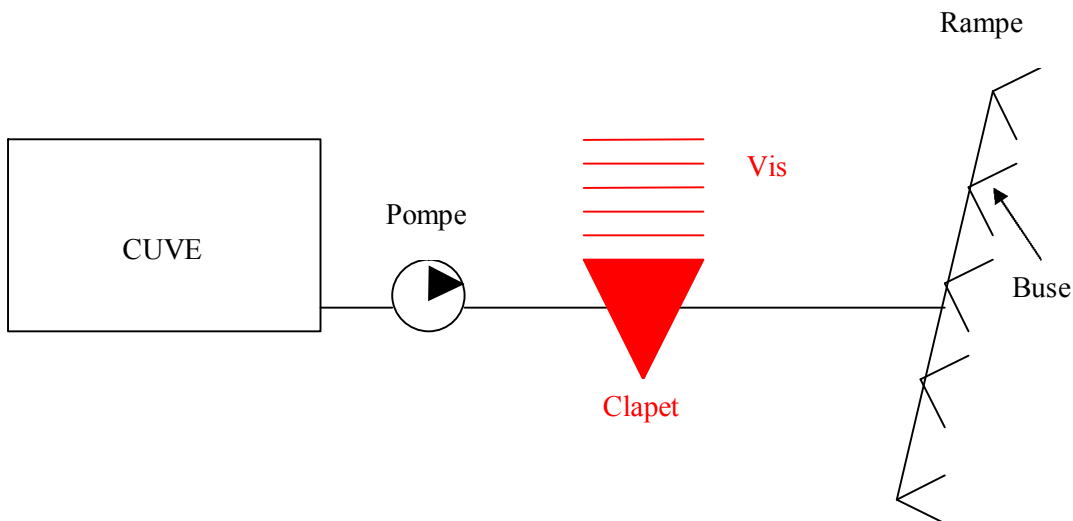
- Système simple
- Peu coûteux
- Convient bien pour les petites exploitations

10.1.2.2 Limites

- $V_{tracteur}$ doit être constant
- En fermant, un ou plusieurs tronçons, P augmente dans les autres qui fonctionnent
 $\rightarrow Q$ augmente
Pour y remédier il faut relâcher le ressort à chaque fermeture d'un tronçon.
- Ne tient pas compte du glissement

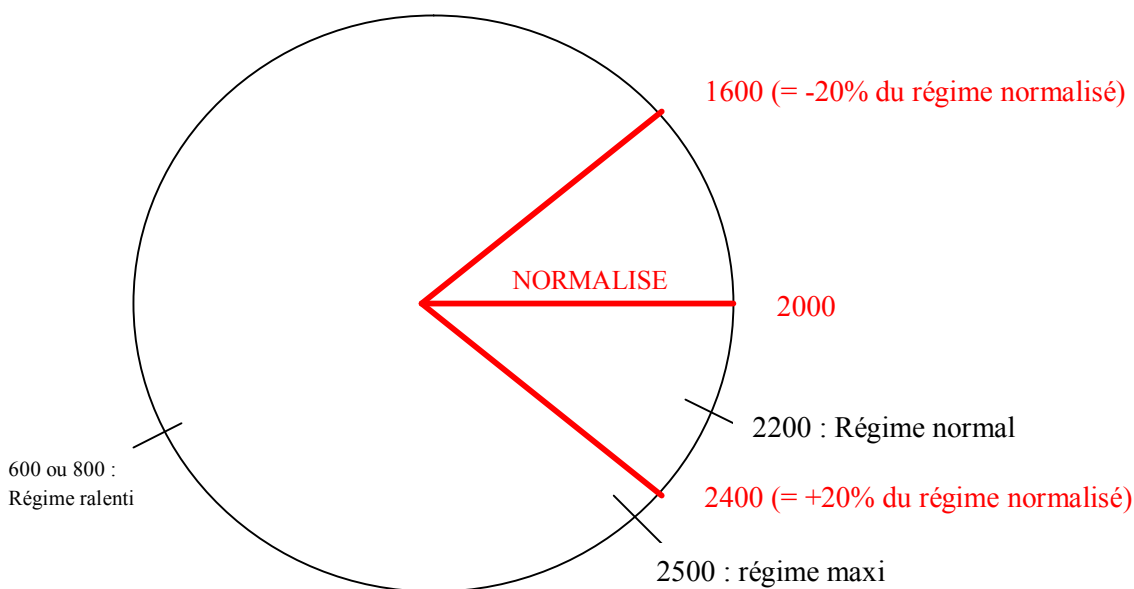
10.2 Débit Proportionnel au Régime Moteur (DPM)

10.2.1 Principe



10.2.2 Avantages et limites du système

10.2.2.1 Avantages



- ◆ Q reste inchangé à +/- 20% du régime normalisé
- ◆ Système de compensation : en fermant un tronçon, Q Reste inchangé dans les tronçons qui fonctionnent.

10.2.2.2 Limites

- ◆ Ne tient pas compte du glissement³. Le glissement ne doit pas excéder 15-20% (100% de glissement = patinage⁴). Cela dépend entre autre de l'adhérence⁵.
- ◆ Il ne faut pas changer de Boite de vitesse

³ Glissement : Perte de distance par rapport à ce qui aurait du être parcouru

⁴ Patinage : 100% de glissement

⁵ Adhérence : Propriété d'un matériau à accrocher sur un autre matériau.

10.3 Débit Proportionnel à l'Avancement (DPA)

10.3.1 DPA "M" (Mécanique)

10.3.1.1 Pompe entraînée par la roue

Tout ce qui est pompé va aux rampes

→ Nécessité d'un dispositif d'agitation mécanique ou une pompe auxiliaire

La Quantité/ha varie en jouant sur la course du piston.

Limites :

- ★ Ne concerne que les semi-portés
- ★ Risque de glissement quand la cuve est vide
- ★ On ne sait qu'à la fin si le DPA a fonctionné ou pas (système aveugle)

10.3.1.2 Régulateur de Watt

Ce système fonctionne sur action de la force centrifuge qui permet de diminuer ou augmenter le retour en cuve quand V augmente ou diminue.

Ce système demande très peu de puissance.

10.3.2 DPA "E" (Electronique)

10.3.2.1 Généralités sur l'électronique et les composants

- ★ Composants militaires : fonctionnent à des températures entre -40°C et +80°C.
Il y a 4 cartes électroniques dans le boîtier pour limiter les coûts lors des réparations.
- ★ CMS⁶ : résistent aux vibrations
- ★ Etanches :
 - Aux poussières
 - A l'humidité
 - Aux pollutions hertziennes
- ★ Connections (relient les capteurs au boîtier) avec si possible connections OR (broches inaltérables)

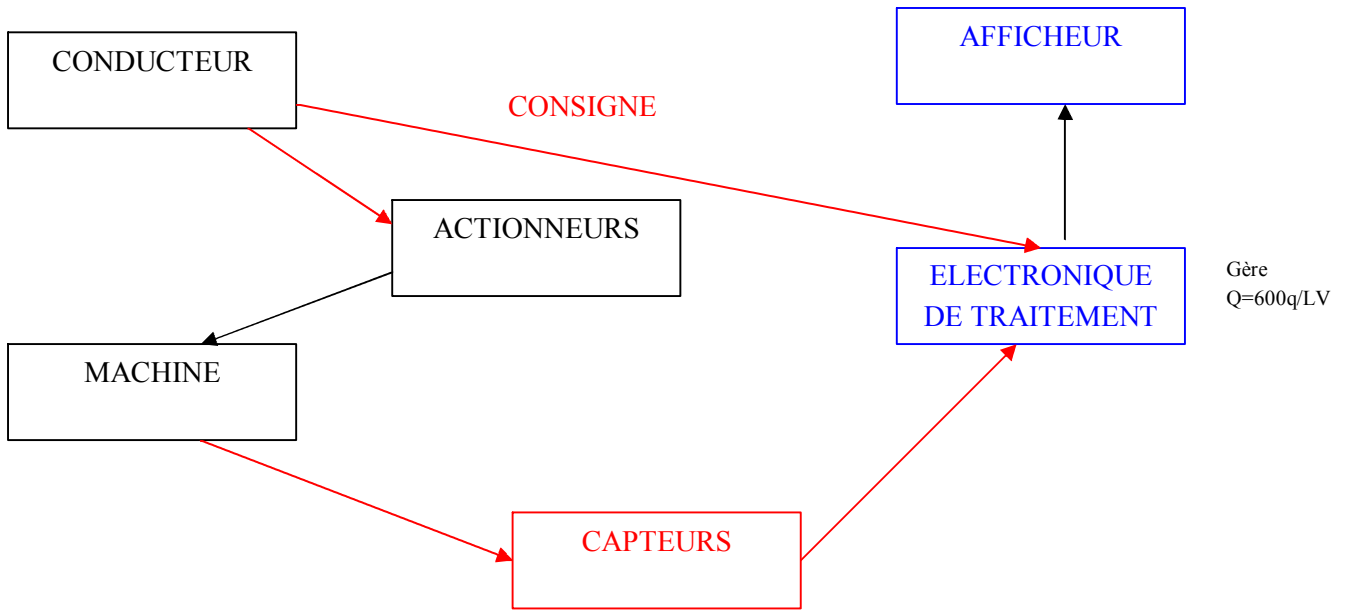
10.3.2.2 Principe de fonctionnement

Le boîtier gère $Q = 600q / LV$

Q doit rester constant lorsque V varie en augmentant ou en diminuant.

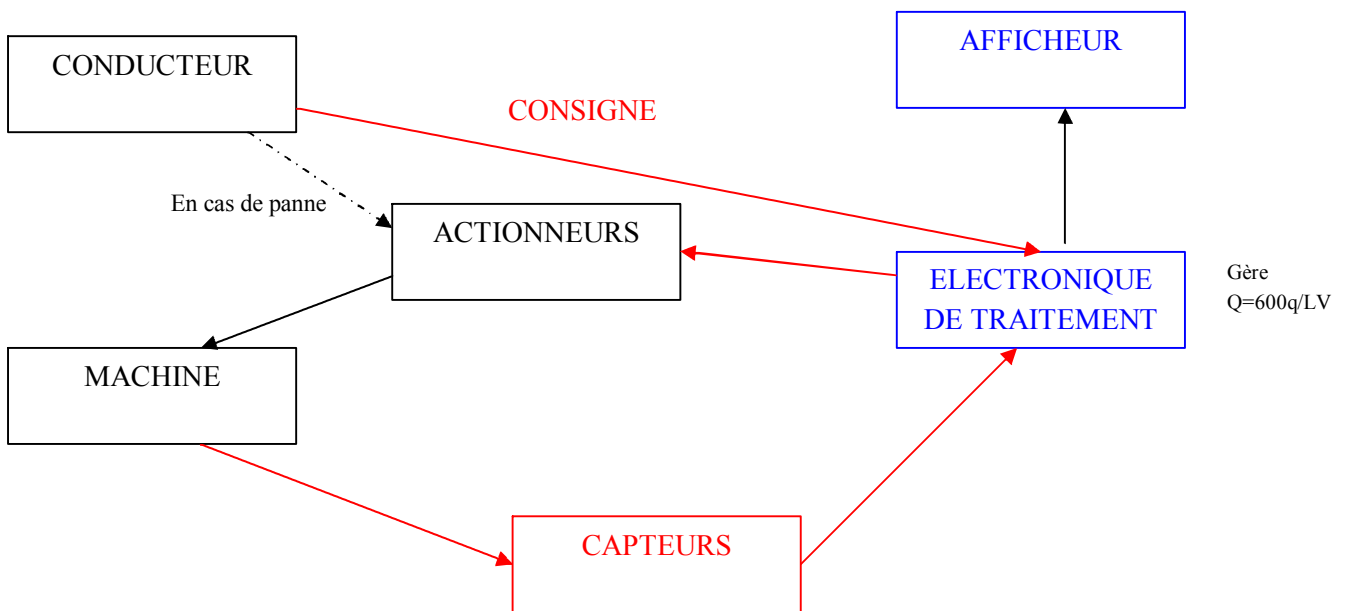
Le boîtier va en permanence calculer le débit de la rampe, le vérifier et augmenter ou diminuer selon la vitesse.

⁶ Composants Montés de Surface



**BOUCLE OUVERTE
MONOTRING
DPM ASSISTE**

Dans une boucle Monotring l'afficheur se contente d'afficher le résultat, l'opérateur doit intervenir et changer les données.



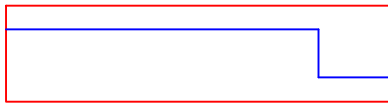
**BOUCLE FERMEE
AUTOMATE**

10.3.2.3 Capteurs

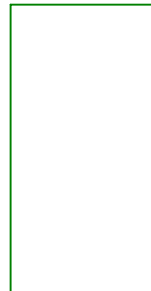
Le capteur de vitesse ne doit pas être sur une roue motrice (problème de justesse des mesures)

Plusieurs systèmes de capteurs existent :

★ ILS⁷



ILS Fixé sur le châssis



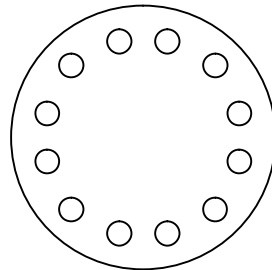
Aimants sur la roue
(4 à 6 pour
augmenter la
précision)

$$V=d/t$$

Il faut reparamétrer à chaque fois qu'on change de roue

On paramètre d (distance entre 2 aimants), le capteur capte le temps mis entre 2 aimants et en déduit ainsi la vitesse.

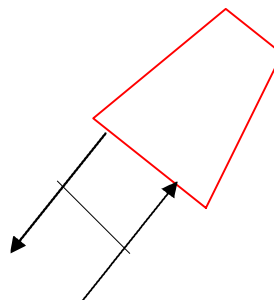
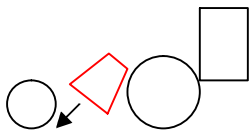
★ Variation de champ magnétique



★ Radar⁸

Coût élevé : 2000€

Principe : Sous le tracteur, incliné vers l'avant ou l'arrière, envoie des ondes réfléchies par le sol.



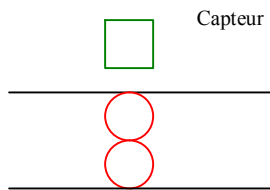
INCONVENIENT : Mauvaise réflexion avec les flaques d'eau et la végétation.

⁷ ILS : Interrupteur à lame souple

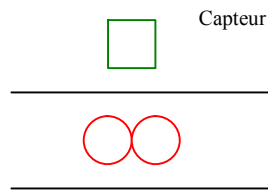
⁸ RADAR : RADioDetection And Rauging

10.3.2.4 Débit

- ★ Débitmètre -> direct



Hélice Radiale



Hélice Axiale

L'hélice est disposée dans un tuyau. Quand le débit de l'hélice est entraîné sur le côté, un capteur va compter le nombre de passages de pôle. Le débitmètre doit être après le système de régulation et à plus de 20cm d'un coude sur une portion de ligne droite.

- ★ Capteur de pression -> indirect

$D = K_s \sqrt{P}$, car on mesure P pour en déduire D.

- ★ Comparaison des 2 systèmes :

Le débitmètre, si les buses sont bouchées, enverra toujours la même quantité, ce qui se traduit par un surdosage. Ceci ne se produit pas avec un capteur de pression.

Remarque : théoriquement un DPA assure une quantité par hectare constante entre 0 et 25km/h mais dans la pratique, on estime que la variation de vitesse raisonnable est +/- 20%.

-> Branchement direct sur la batterie

$U_0 \geq 0$ -> quand on démarre il est conseillé de mettre le boîtier sur Off.

10.3.3 DPM Assisté

Coût : 1000€

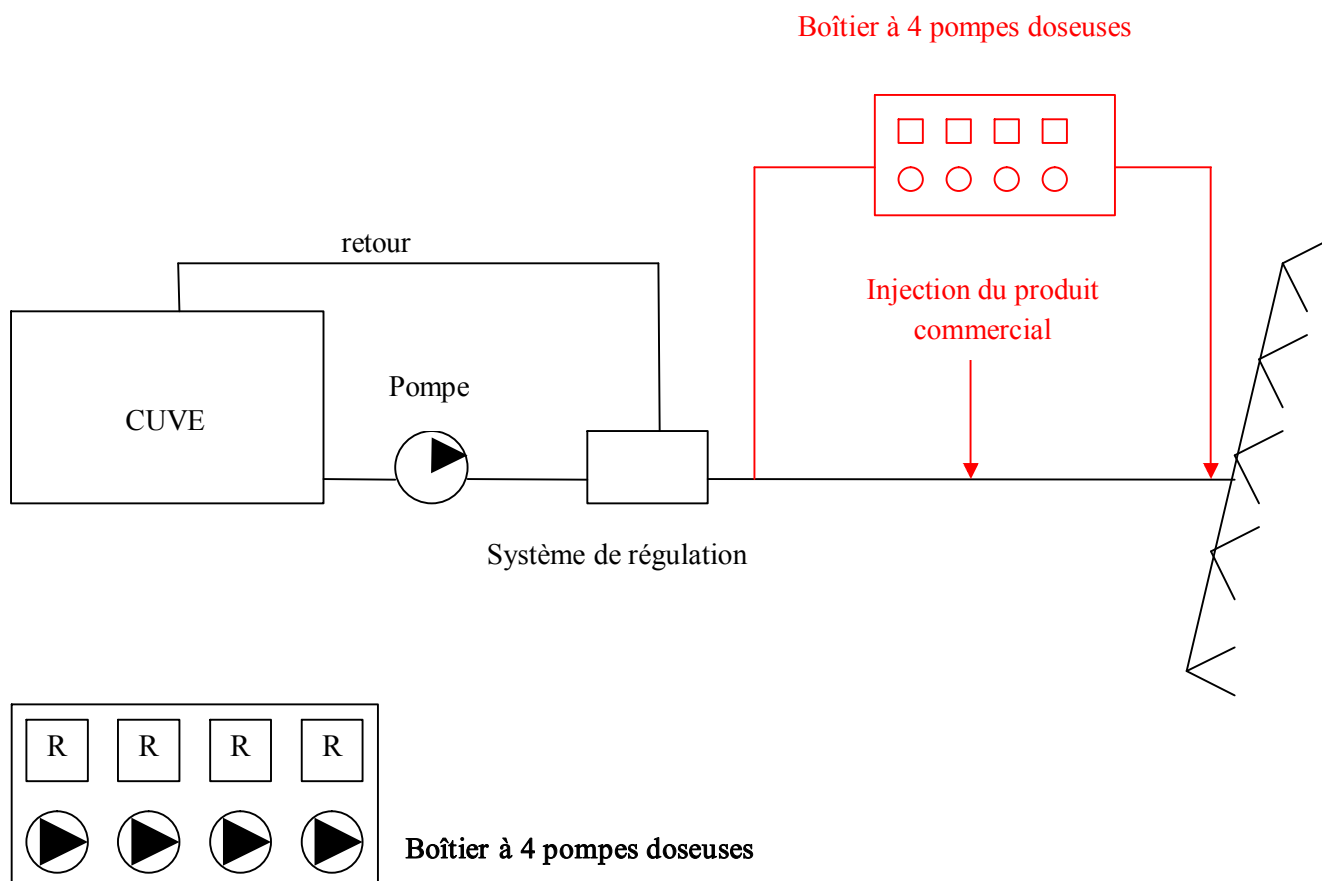
Il a un capteur V, un capteur q (débit rampe), un boîtier qui gère $Q = 600q/LV$.

Il fait le calcul mais il se contente de l'afficher. L'opérateur doit agir sur le retour en cuve si nécessaire.

10.4 CPA⁹

Dispositif monté d'origine ou sur un pulvérisateur.

10.4.1 Description/principe



10.4.2 Avantages

- ★ La cuve ne contient que de l'eau
- ★ Pas de bouillie résiduelle
- ★ Plus de souci de nettoyage
- ★ 4 produits différents avec possibilité de dosage ou de concentrations différentes, possibilité de varier la dose d'une parcelle à une autre.
- ★ Coût : 9000€
- ★ Pas de préparation de bouillie -> diminution des risques d'inhalation de produits

10.4.3 Limites

- ★ Impossible d'utiliser des poudres
- ★ Les bidons du commerce ne sont pas adaptables directement

⁹ CPA : Concentration Proportionnelle à l'Avancement