

# Planification du pompage dans un réseau de distribution d'eau potable ramifié

-

## Optimisation non-linéaire en nombre entier

Robinson Beaucour

Décembre 2022

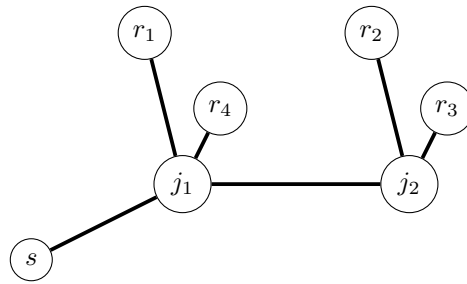


Figure 1: Réseau de distribution simple

### Variables de décision

$Q_{pompe,t}^{(k)}$	Débit sortant de la pompe $k$ à l'instant $t$	$\mathbb{R}_+$
$Q_{reserv,t}^{(r)}$	Débit entrant du réservoir $r$ à l'instant $t$	$\mathbb{R}_+$
$Q_{jonction}^{(n,n')}$	Débit dans le tuyau allant du noeud $n$ au $n'$	$\mathbb{R}_+$
$C_t^{(n)}$	Niveau de charge (en m) au noeud $n$	$\mathbb{R}_+$
$G_{pompe,t}^{(k)}$	Gain de charge de la pompe $k$ à l'instant $t$	$\mathbb{R}_+$
$P_{pompe,t}^{(k)}$	Puissance électrique consommée par la pompe $k$ à l'instant $t$	$\mathbb{R}_+$
$V_t^{(r)}$	Volume du réservoir $r$ à l'instant $t$	$[V_{min}^{(r)}, V_{max}^{(r)}]$
$S_{on,t}^{(k)}$	Etat de la pompe $k$ (allumé/éteint) à l'instant $t$	$\{0, 1\}$

### Contraintes

$\forall t$	$\sum_k Q_{pompe,t}^{(k)} = \sum_r Q_{reserv,t}^{(r)}$	Equilibre débit sur le réseau
$\forall t$	$V_{t+1}^{(r)} - V_t^{(r)} = Q_{reserv,t}^{(r)} - D_t^{(r)}$	Satisfaction de la demande (pas horaire)
$\forall k, t$	$P_{pompe,t}^{(k)} = \psi_0^{(k)} S_{on,t}^{(k)} + \psi_2^{(k)} (Q_{pompe,t}^{(k)})^2$	Fonctionnement pompe

```

Noeud(t) ..          sum(k, Qpompe(k,t)) == sum(r, Qreserve(r,t));
Satisfaction_demande(r,t) .. v(r,t+1) - v(r,t) == 1 * (Qreserve(r,t)-demand(r,t));
Elec_pompe(k,t) ..      Ppompe(k,t) == psi("small","0") * Non(k,t) + psi("small","2") * Qpompe(k,t)**2;
obj ..                  z == sum((k,t), Ppompe(k,t)*tariff(t));

```

**Objectif**

$$\text{Minimiser } \sum_t \sum_k P_{pompe,t}^{(k)} \cdot C_t$$