



# **Diagnostic énergétique d'un réseau collectif d'irrigation**

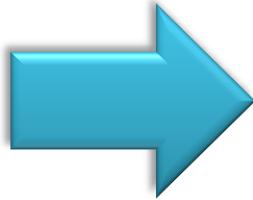
**Jean-Jacques WEBER, CACG**

# Méthode du diagnostic énergétique approfondi

*en kWh*

*en m<sup>3</sup> pompé*

*en m<sup>3</sup> distribué*



- Rendement des groupes électropompes
- Régulation et Automatisation
- Régulation faibles débits (Jockey)
- Consigne de pression différenciées par plage de débit, par commande capteurs réseau

- Optimisation par simulation de l'état des bornes (débit-pression)
- Vérification appareillage de protection

- Pression de service raisonnée
- Installations innovantes



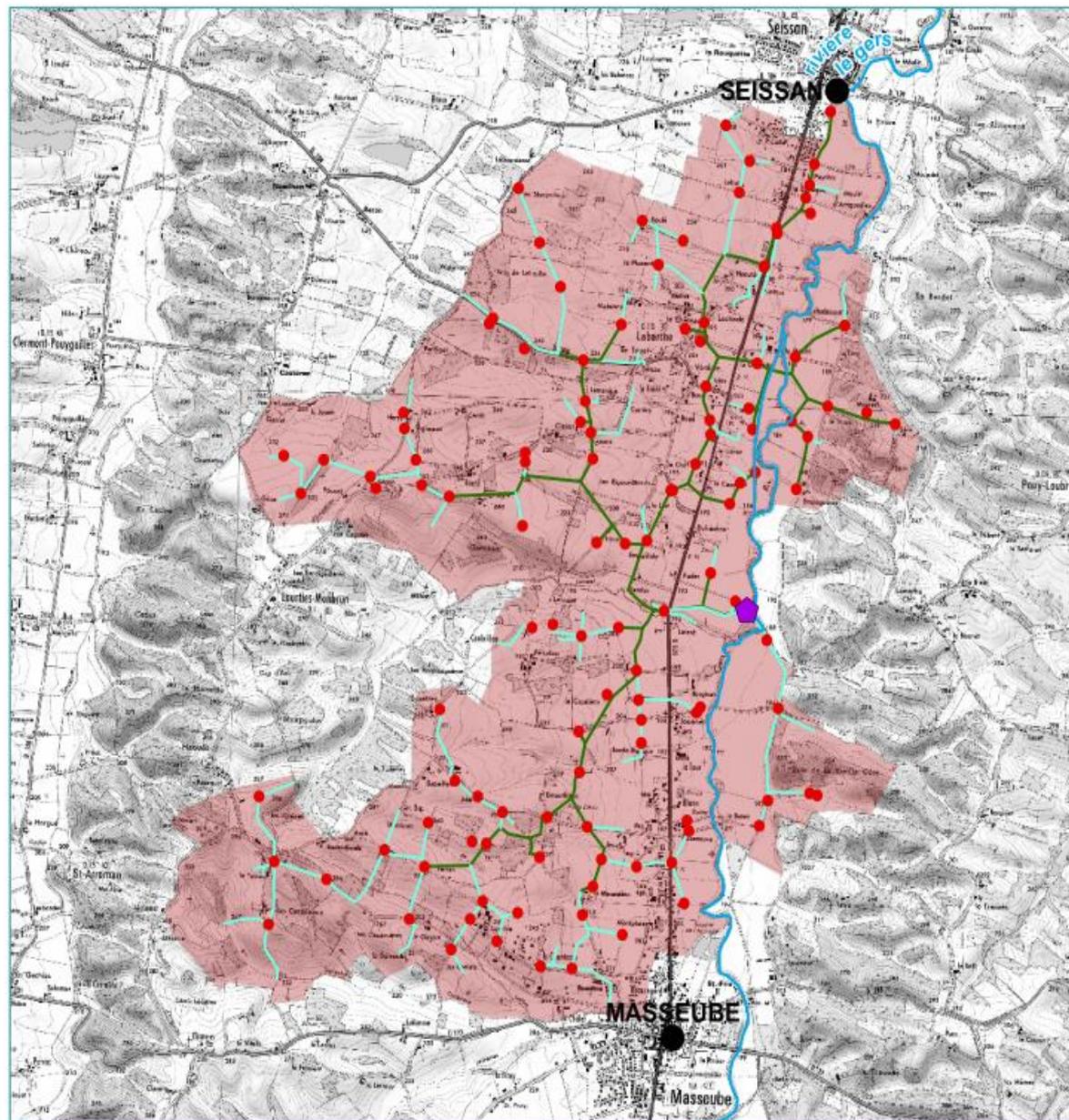
*Conditionne*



*Conditionne*

Irrigation : comment s'adapter à l'augmentation du coût de l'énergie

Ondes (31) – 12 Mars 2015



- Bome
- ⬠ Station de pompage
- FONTE
- Rivière le Gers
- INCONNU
- PVC
- Périmètre du réseau

## Réseau d'irrigation de Labarthe-Masseube



Sources : IGN@2013, BD-CARTHAGE, CACG  
 Réalisation : CACG IR272 - Février 2015  
 Projection : RGF - Lambert 93

# La station exhaure de Labarthe-Masseube



**Exhaure : 500 l/s à 1,9 bars, 2 groupes VF(+ 1 secours) de 132 kW**

Irrigation : comment s'adapter à l'augmentation du coût de l'énergie

Ondes (31) – 12 Mars 2015

# La station de reprise de Labarthe-Masseube



**Station de reprise : 490 l/s à  
19 bars, 4 groupes de 355 kW,  
1 vitesse variable (VV)  
3 vitesse fixe (VF)**

# Surpresseur et borne d'irrigation



**Surpresseur** : 42 l/s à 4,8 bars,  
1 groupe 37 kW

**Réseau** : 45 km, fonte et PVC,  
85 bornes (limiteur, régulateur  
et compteur) avec 9 bars de  
pression

**TARIFICATION** : binôme

**282 l/s souscrits, 33 irrigants**



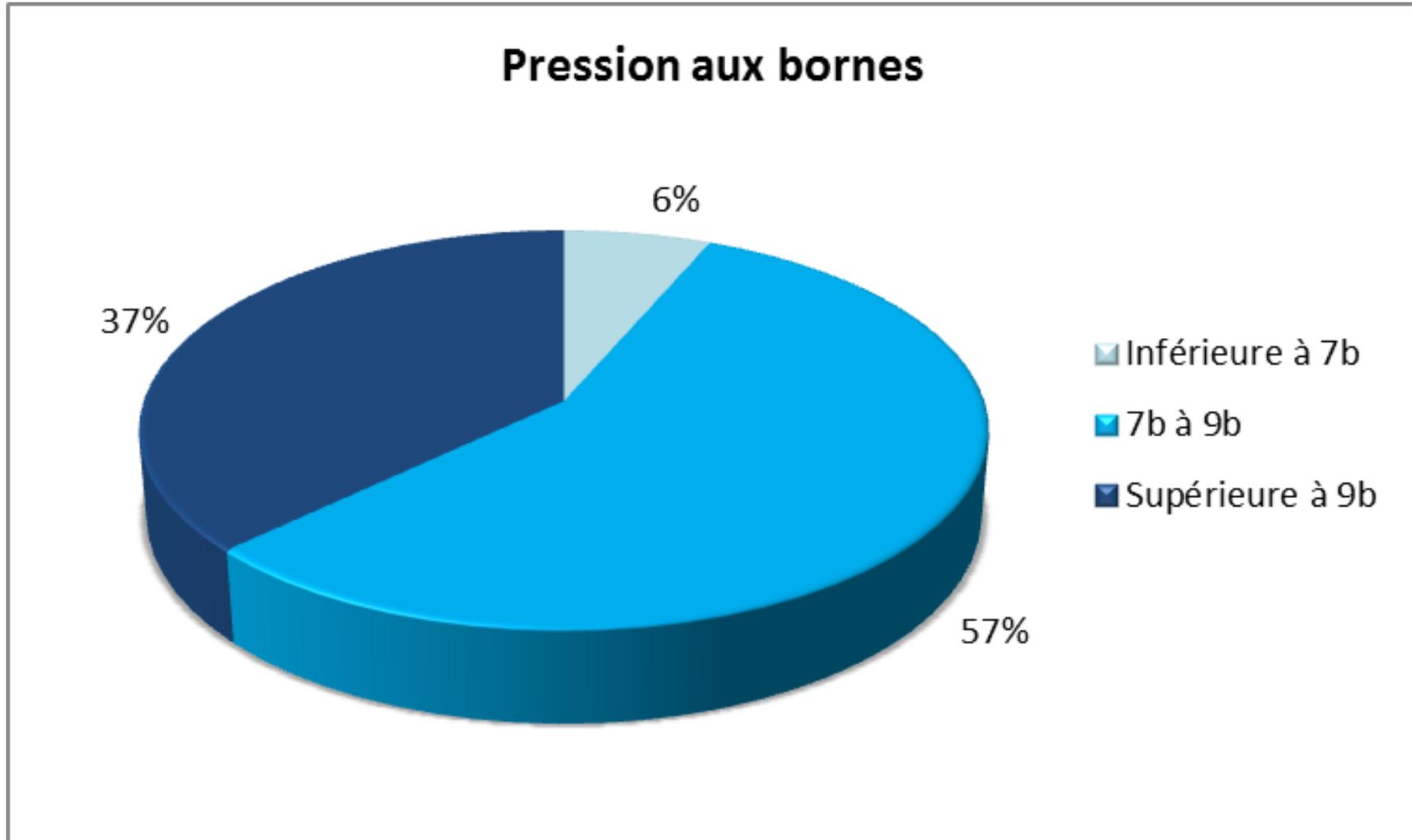
# 1 – Le besoin en pression de service du réseau collectif

**Réaliser des enquêtes individuelles : objectif mieux cerner les besoins en pression de service**

**Peut-on les baisser après expertise réseau ?**

- ✓ Type de matériel de surface
- ✓ Possibilité de tour d'eau
- ✓ Choix d'assollement possible
- ✓ Evolution du matériel de surface envisageable (Pivot, goutte à goutte, enrouleur en condition basse pression,...) ?

# 1 - Pression aux bornes (évaluée utilisateurs)

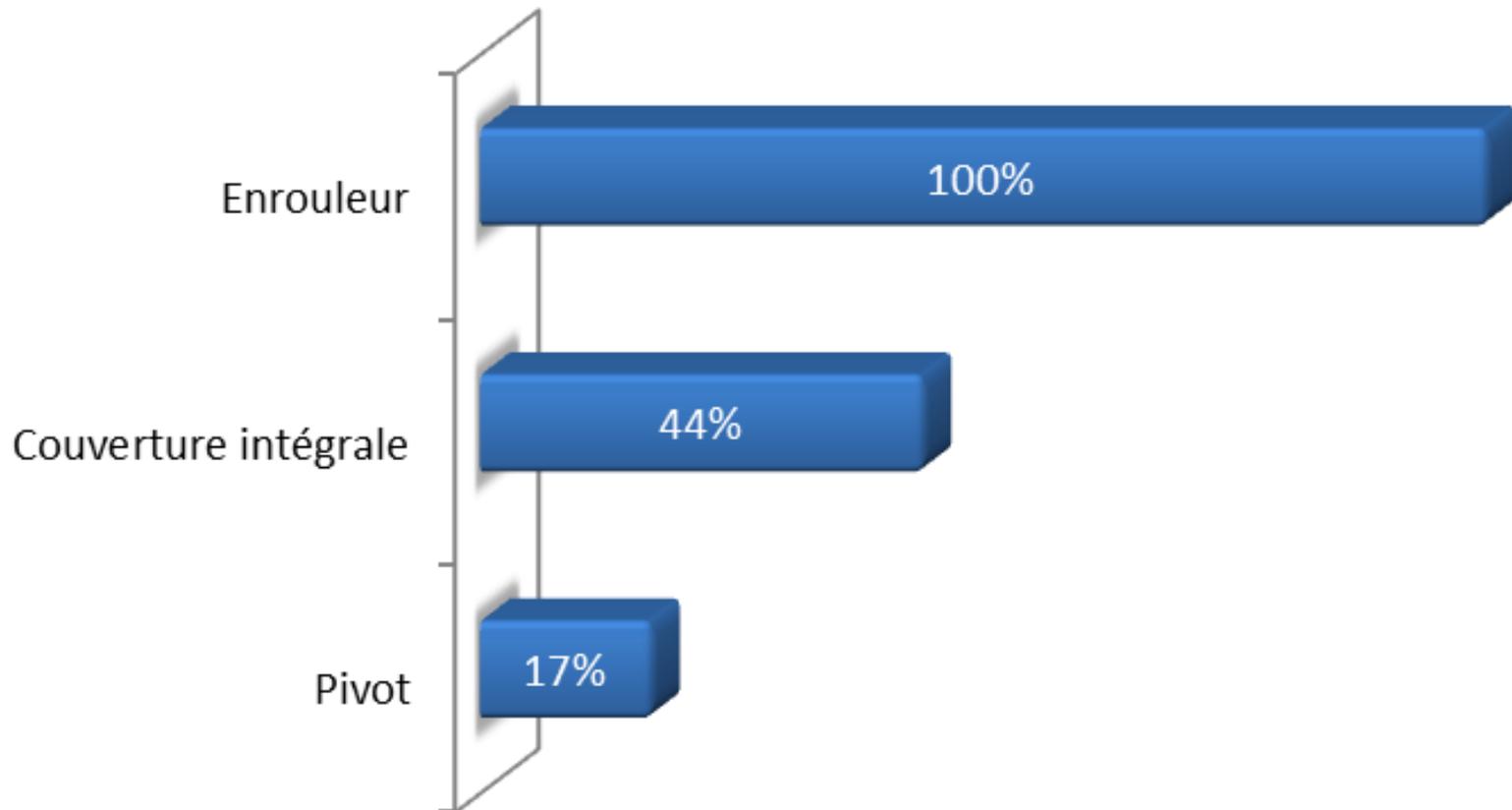


Irrigation : comment s'adapter à l'augmentation du coût de l'énergie

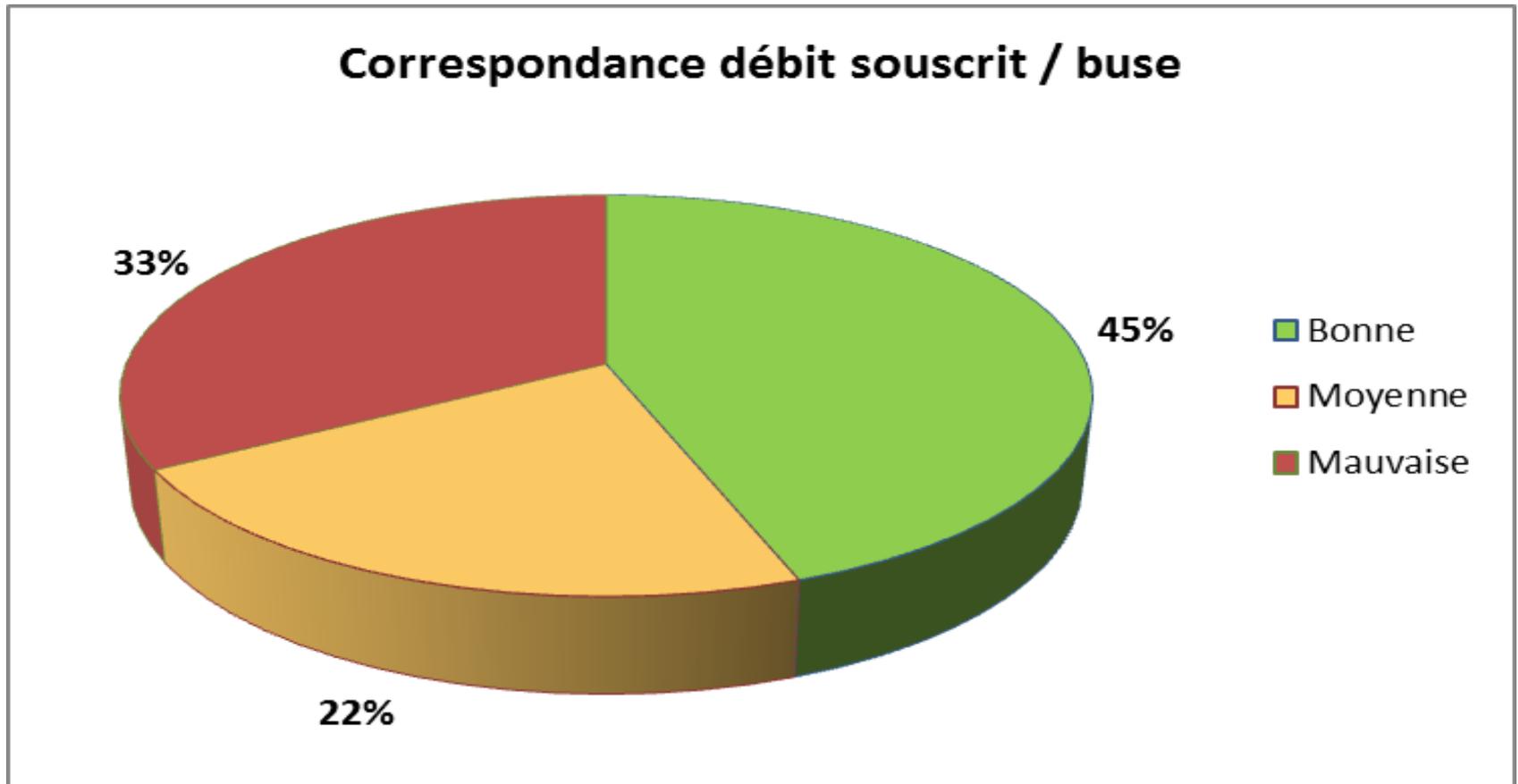
Ondes (31) – 12 Mars 2015

# 1 - Matériel de surface actuel

## Matériel de surface en place sur les exploitations



# 1 - Correspondance débit souscrit / buse d'enrouleur



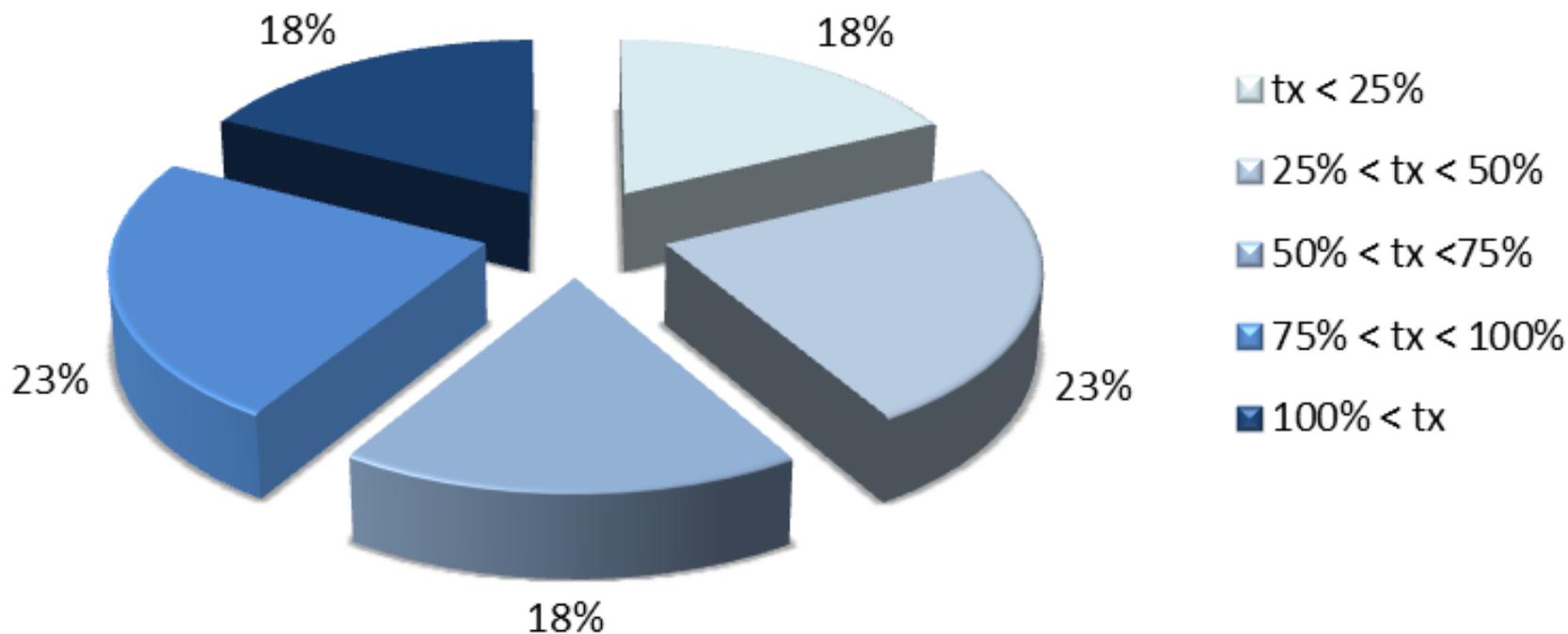
**Débit d'équipement de 0,4 à 0,5 l/s/ha pour la mauvaise correspondance, (pour une variation globale de 0,3 à 1 l/s/ha )**

Irrigation : comment s'adapter à l'augmentation du coût de l'énergie

Ondes (31) – 12 Mars 2015

# 1 - Consommation du quota

## Taux de consommation du quota alloué en 2013



# 1 - Les enseignements de l'enquête

- ✓ **Des marges d'améliorations** : respect du débit d'équipement, avec un matériel de surface mieux réglé
  
- ✓ **Une situation relativement bloquée quant à l'évolution du matériel de surface**, sauf à proposer des mesures incitatives fortes

## 2 – L'expertise du réseau de transport

Définir des marges de progrès potentielles sur :

- ✓ La protection hydraulique du réseau (anti-bêliers, purgeurs d'air) et les appareillages de régulation (bornes, régulateurs, limiteurs,...)
- ✓ Le réseau de canalisation : tracé du réseau, état des débits-pressions actualisé, calcul par logiciel de la pression de service pour définir les besoins de renforcement ou de tour d'eau
- ✓ Les contraintes de pression : délimitation des secteurs exigeants en pression de service et des secteurs excédentaires pour baisser les consignes station

## 2 - La démarche : comparer 4 situations à la situation initiale

### Réseau de Labarthe-Masseube

Débit souscrit 282 l/s  
Consigne pression station 19 bars

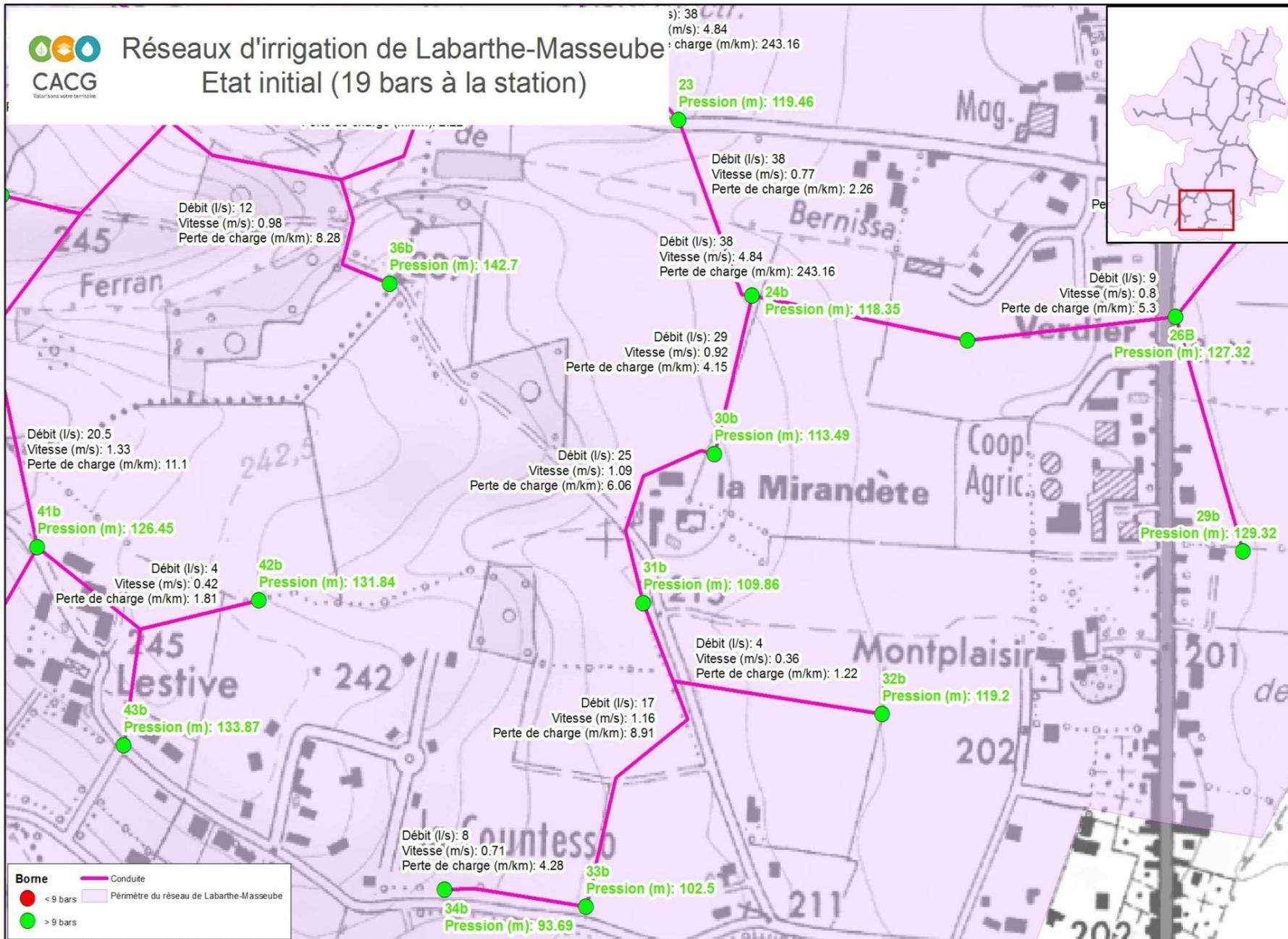
Nombre de bornes souscrites 75  
Nombre d'irrigants desservis 33

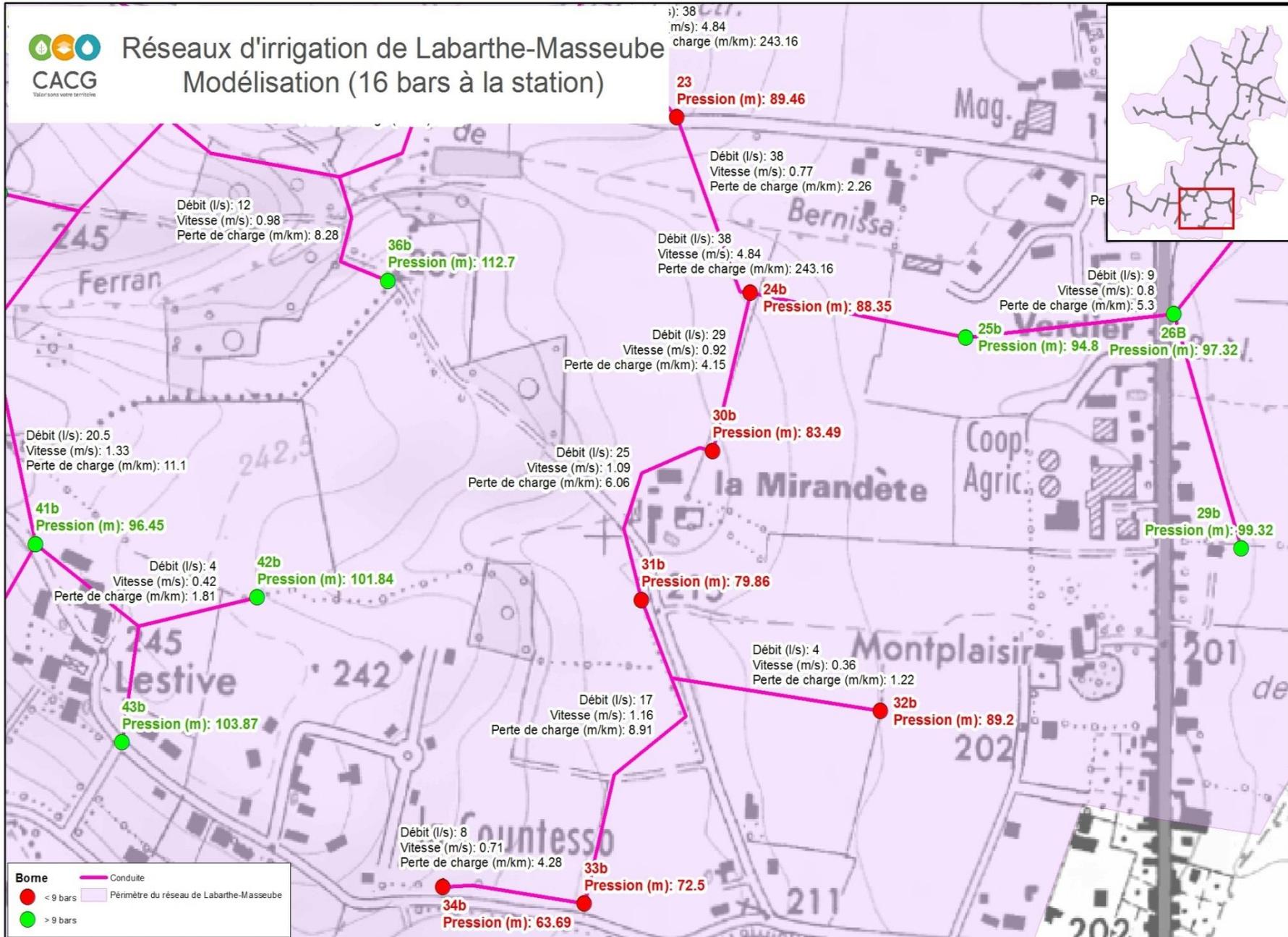
	19 bars	18 bars	17 bars	16 bars	15 bars
Bornes avec pression < à 9 bars	1	4	11	19	25
Nombre d'irrigants concernés	2	7	10	15	21
% bornes avec pression < à 9 bars	1%	5%	15%	25%	33%
% d'irrigants desservis	6%	21%	30%	45%	64%



# Réseaux d'irrigation de Labarthe-Masseube

## Etat initial (19 bars à la station)





## 2 - Comparaison état des bornes – pression enquêtes

État des bornes du Réseau (Côte piézométrique : 375 m - **Pression 18,1 bars**)

N° borne	Nom de l'irrigant	Altitude (m NGF)	Débit (l/s)	CP (m NGF)	Pression effective en bars (CP - 10)	Pression ressentie enquêtes (bars)
34b	1	229	8	313	7,4	
49b	2	272	0	364	8,2	
33b	3	221	9	314	8,3	
31b	C A C G	217	8	317	9,0	
30b	C A C G	215	4	318	9,3	
68B	4	264	9	368	<b>9,4</b>	<b>7,5</b>
46b	5	261	9	367	<b>9,6</b>	<b>5,5 à 8,0</b>
62b	6	263	0	370	<b>9,7</b>	<b>8,5</b>

# 3 – L'expertise de la station de pompage

Définir des marges de progrès potentielles sur :

- ✓ **Rendement des groupes** : pompes (optimum 75-80%) et moteurs (optimum 92-94%), et adaptation aux plages de débit principales
- ✓ **Régulation** : analyse des plages de débit et propositions, besoin de groupe jockey (faible débit), variateur de fréquence,... en recherchant l'adaptation puissance/débit-pression
- ✓ **Consignes de pression** : instaurer des consignes variables selon plages de débit appelé, asservir réseau-station,...

# 3 – Solution de modernisation à retenir

## STATION DE REPRISE ACTUELLE

VV Electromagnétique Sulzer 130 l/s

3 x VF 120 l/s

Total : 490 l/s à 19 bars

## STATION DE REPRISE APRES MODERNISATION (Coût 187 k€)

- Conservation 3 Vitesses Fixes d'origine

- Rajout groupe Jockey 40 l/s à 15 bars  
avec variateur de fréquence  
moteur 90 kW à 1 500 tr/mn

- Remplacement VV Sulzer par VV variateur de fréquence  
174 l/s à 18 bars avec moteur 355 kW neuf

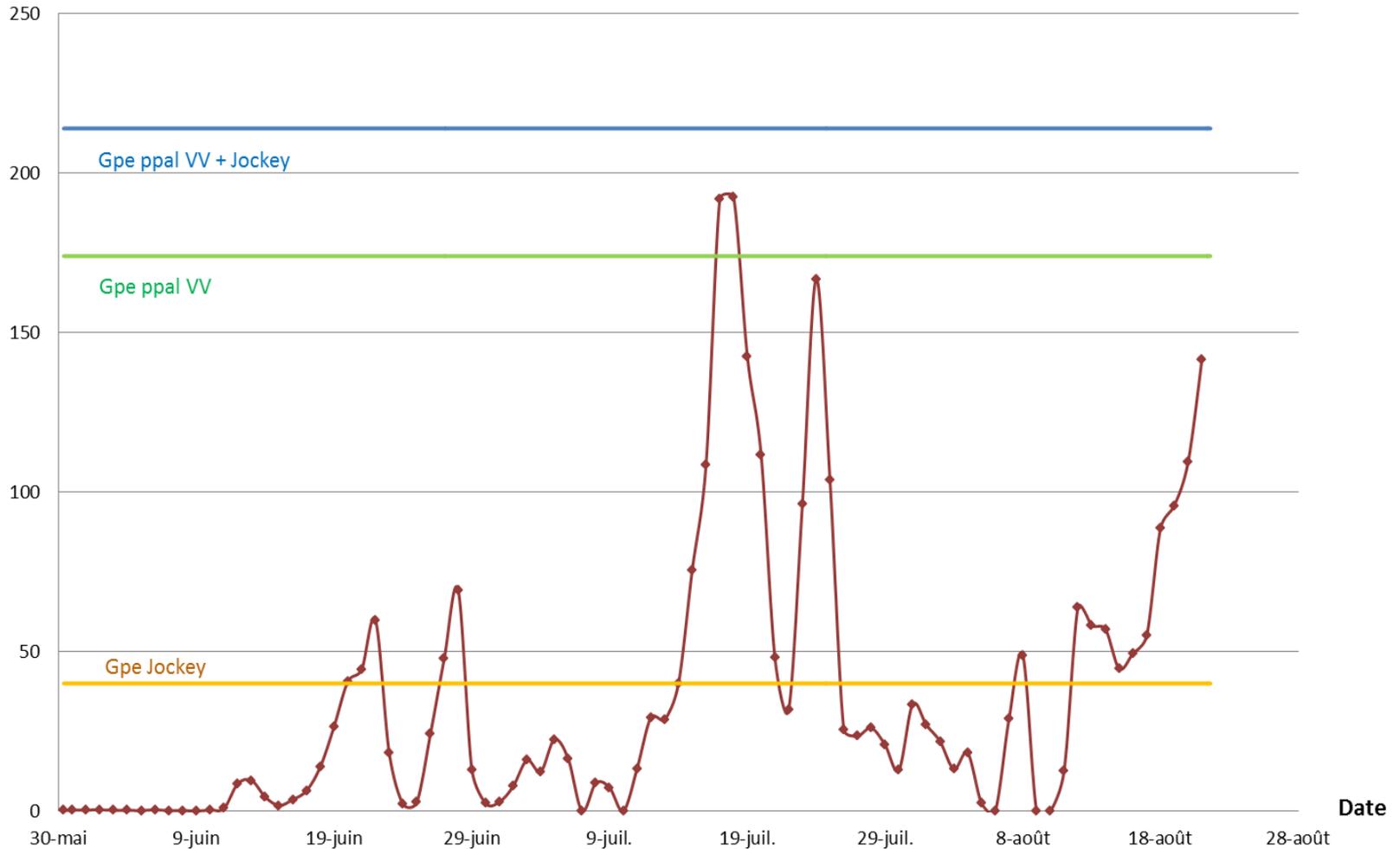
Total : 522 l/s à 18 bars

« Après enquêtes a priori, consigne station à 18 bars »

# 3 – Plages de débit campagne 2014 Labarthe-Masseube

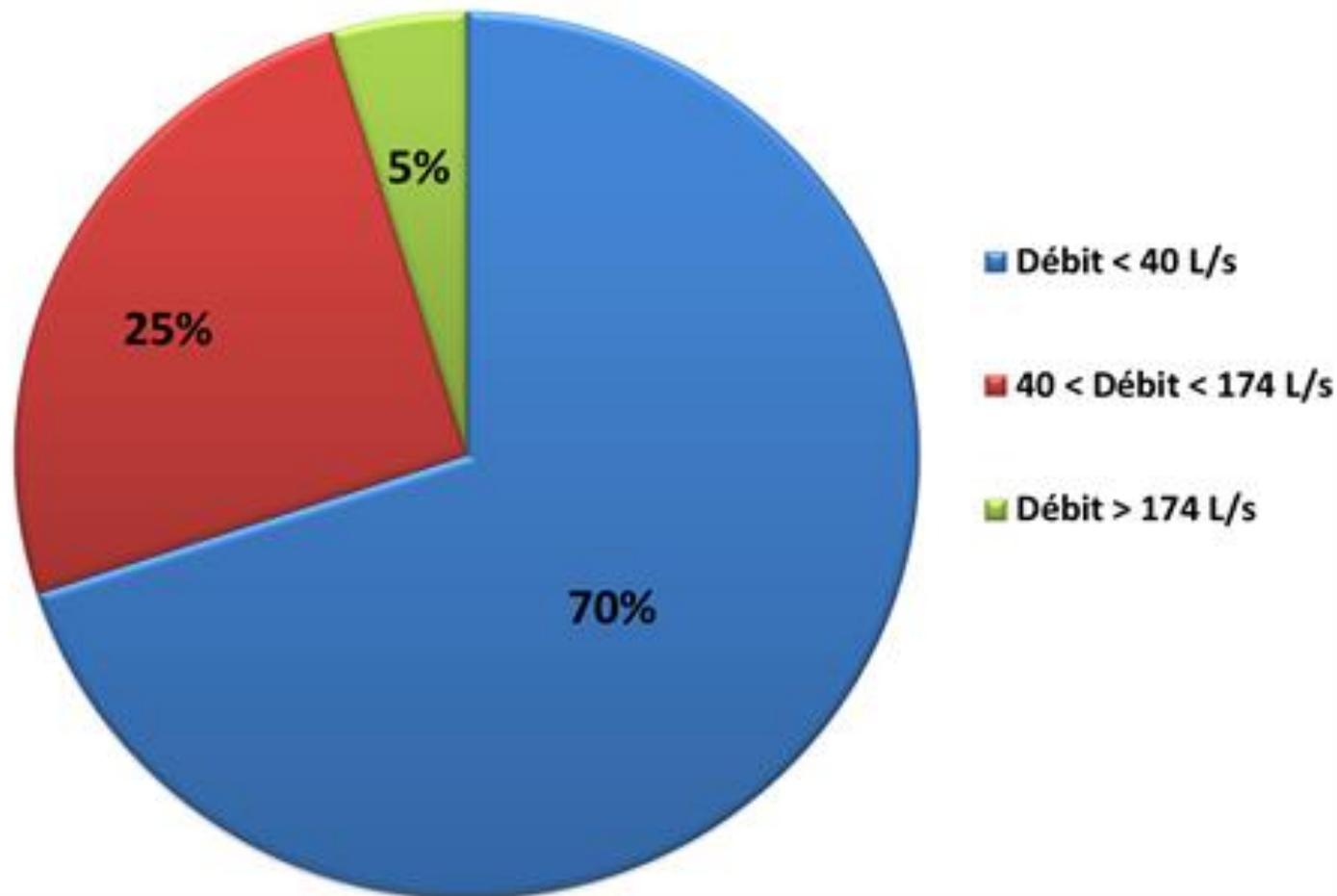
Débit journalier (L/s)

Débits moyens journaliers de la station de Labarthe-Masseube (campagne 2014)



### 3 – Labarthe-Masseube : une campagne 2014 atypique

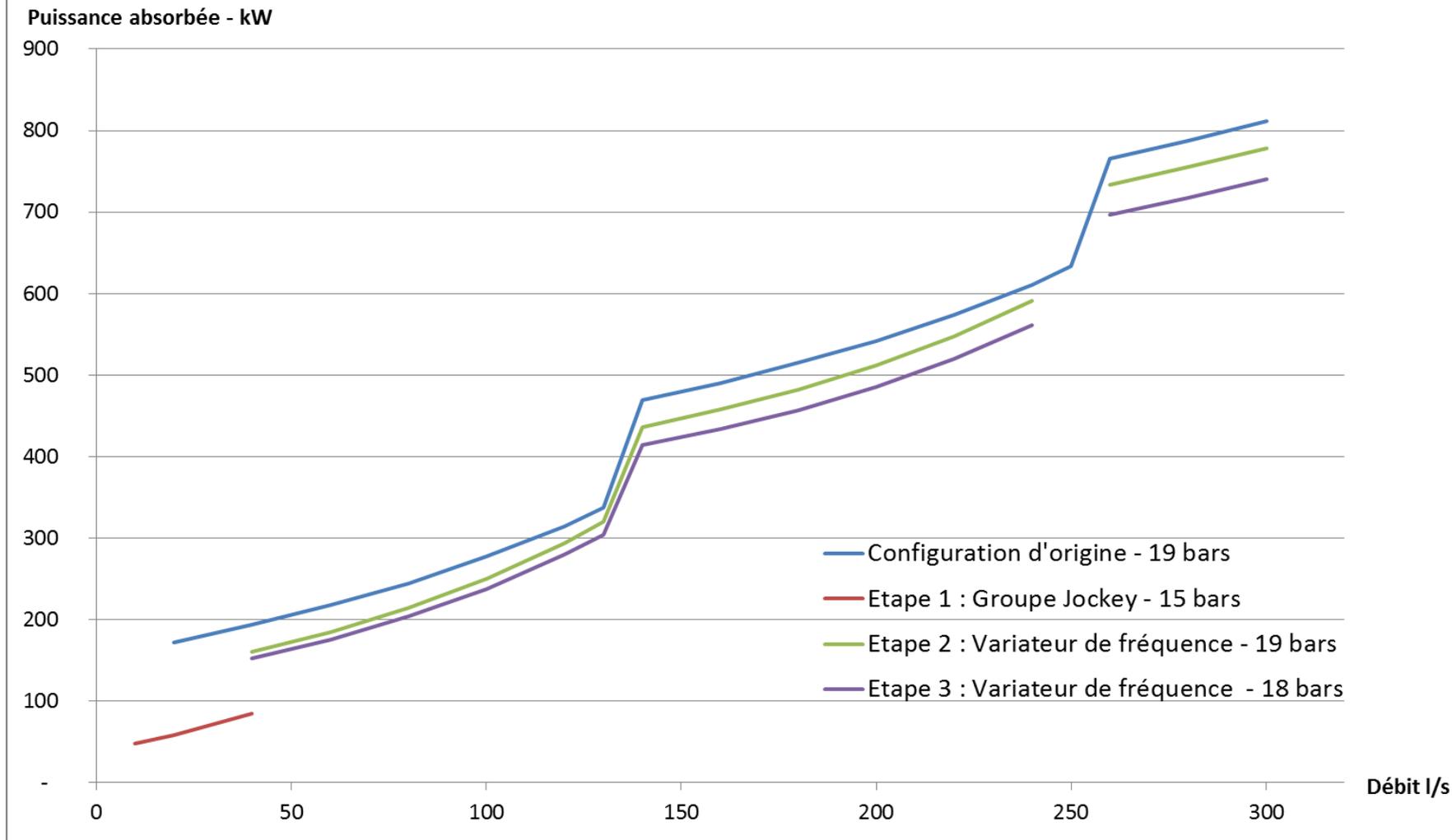
Répartition des plages de débits dans la saison 2014



# 3 – Simulation puissances absorbées

## Labarthe-Masseube

Analyse des puissances absorbées pour les différents scénarios



# 3 – Gain énergétique après diagnostic exemple de Labarthe-Masseube 2014 (1)

Station de Labarthe-Masseube actuelle				
Débit (L/s)	0 à 139 L/s		140 à 269 L/s	Total
Groupes en fonctionnement	Sulzer		Sulzer + VF 1	
Pression consigne (bar)	19			
Temps de fonctionnement moyen (h)	2525		442	2967
Puissance électrique moyenne (kW)	203		510	249
Consommation moyenne (kWh)	512575		225420	737995
Etape 1 : avec groupe Jockey avec variateur de fréquence				
Débit (L/s)	0 à 40 L/s	41 à 139 L/s	140 à 269 L/s	Total
Groupes en fonctionnement	Jockey VV	Sulzer	Sulzer + VF 1	
Pression consigne (bar)	15	19		
Temps de fonctionnement moyen (h)	1665	860	442	2967
Puissance électrique moyenne (kW)	60	253	510	183
Consommation moyenne (kWh)	99900	217580	225420	542900
Etape 1 : % d'économie avec groupe Jockey avec variateur de fréquence				26%
Etape 2 : avec groupe Jockey et groupe principal à variateurs de fréquence				
Débit (L/s)	0 à 40 L/s	41 à 119 L/s	120 à 269 L/s	Total
Groupes en fonctionnement	Jockey VV	VV	VV + VF 1	
Pression consigne (bar)	15	19		
Temps de fonctionnement moyen (h)	1665	860	442	2967
Puissance électrique moyenne (kW)	60	224	478	170
Consommation moyenne (kWh)	99900	192640	211276	503816
Etape 2 : % d'économie avec groupe Jockey et groupe principal à variateurs de fréquence				32%

## 3 – Gain énergétique après diagnostic exemple de Labarthe-Masseube 2014 (2)

Etape 3 : équipement identique étape 2 avec diminution de la pression de consigne				
Débit (L/s)	0 à 40 L/s	41 à 119 L/s	120 à 269 L/s	Total
Groupes en fonctionnement	Jockey VV	VV	VV + VF 1	
Pression consigne (bar)	15	18		
Temps de fonctionnement moyen (h)	1665	860	442	2967
Puissance électrique moyenne (kW)	60	215	454	164
Consommation moyenne (kWh)	99900	184900	200668	485468
Etape 3 : % d'économie équipement identique étape 2 avec diminution de la pression de consigne				34%
Economies réalisées (kWh)				252527
Avec 0,07 € le kWh (€)				17677

# Conclusion et Perspectives

- ✓ **Scénario d'efficacité énergétique pour Labarthe-Masseube après enquêtes individuelles et expertise :**
  - Consigne de pression maximum ramenée de 19 bars à 18 bars
  - Mise en œuvre nouvelle régulation par variateurs de fréquence sur groupe Jockey (pour faible débit avec pression différenciée 15 bars) et sur variateur principal
    - Tester asservissement consigne de pression station à capteurs de pression sur réseau
  
- ✓ **Rendu du cahier des charges du mode opératoire pour diagnostic énergétique des réseaux collectifs d'irrigation, à partir de l'exemple mené**