# Les expérimentations mutualisées du Mas numérique

## Restitution de l'analyse des services de mesure d'intrants énergétiques

# Le Mas numérique V3 …
# un dispositif à trois facettes

- Une **vitrine d'outils et de services numériques commercialisées** pour la viticulture
- Un **site d'expérimentation mutualisée** pour les outils numériques viticoles
- Un **site pilote de déploiement et de partage** sur le **high low tech viticole**

# DEMU 2024 : OBJECTIFS

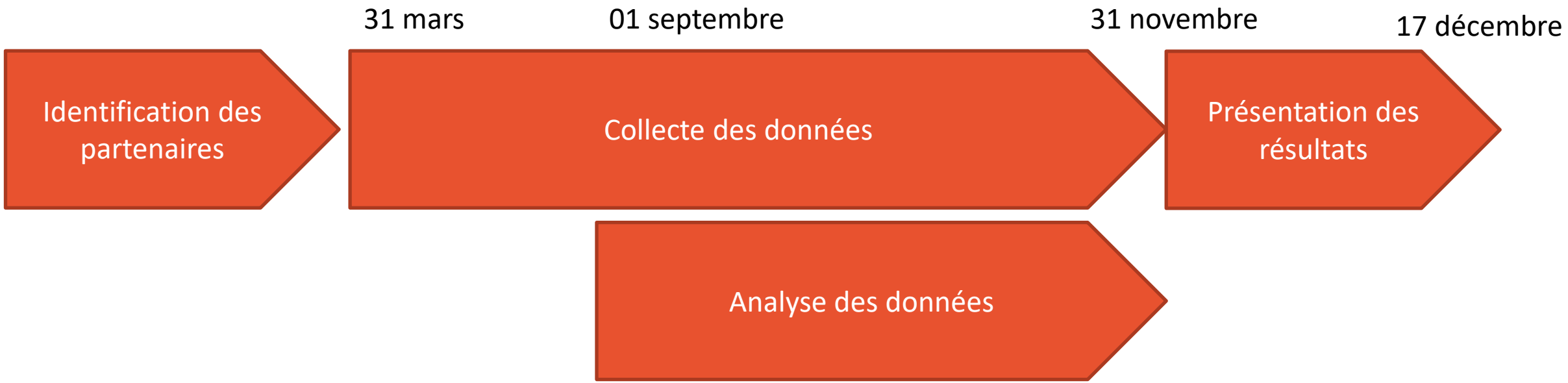
- **Diagnostiquer précisément les postes de consommation** d'énergie (GNR, électricité) en viticulture et vinification pour :
  1. Créer **des donnés de référence** pour la profession et les partager aux partenaires filière.
  2. **Comparer des outils** de mesure facilement déployables.

# Cadre de l'étude

- Suivi de consommation de GNR
  - Vigne (ensemble du domaine)
  - Acquisition du 15/04 au 31/11
  - 5 véhicules suivis (tracteurs et MAV) + cuve de GNR

- Suivi de consommation électricité
  - Cave
  - Acquisition à partir du 04/09
  - 1 équipement suivi (pompe du groupe de froid)

# Déroulé de l’année



# RESULTATS ATTENDUS

- Analyse des données collectées
  - Distribution de la consommation par opération (L/ha)
  - Facteurs de variabilité/ effets impactant (pratique, produit, équipement, …)
  - Niveau de variation entre plusieurs modalités (pour une même opération : solutions de mesure, équipements utilisés,..)
- Caractérisation d'un dispositif Mobilab et applicabilité dans les exploitations
- Caractérisation des solutions commercialisées (critères techniques, organisationnels, économiques)

# LES LIVRABLES

Les résultats de l'expérimentation 2024 seront en accès libre :

- Sur le site du Mas numérique

  https://lemasnumerique.agrotic.org/experimentations-mutualisees-mas-numerique/

  - La présentation complète (Comité Technique du 17 décembre)
  - Une synthèse des résultats (prévue : T1 2025)

- Partage à venir auprès de nos relais (Chaire Vigne&Vin, presse spécialisée etc..)

# Entreprises du marché

- Samsys : Boitier de suivi
- Capte : Pince à induction
- Aptimiz : Boitier de suivi
- FuellT : Capteur mesurant un volume
- Furgo : Pince ampèremétrique
- Topcon : Option télémétrie

+ un appel dans la presse spécialisée

# Entreprises du marché

- Samsys : Boitier de suivi
- Capte : Pince à induction
- Aptimiz : Boitier de suivi
- FuelIT : Capteur mesurant un volume
- Furgo : Pince ampèremétrique
- Topcon : Option télémétrie

+ dispositif auto-conçu Mobilab

# Programme de la restitution

I. Comparaison des services par entreprise – *30min*
   a) Aptimiz
   b) FuelIT
   c) Mobilab
   d) Furgo

II. Analyse des données de consommation – *30min*

III. DeMu 2025 – *15min*

# I. Comparaison des services par entreprise

Le MAS numérique



# ANALYSE APTIMIZ

L'INSTITUT agro Montpellier

# Technologie

- Boitier de suivi (x4):
  - Utilise un protocole de communication OBD (On-Board Diagnostic) infos du buscan)
  - Equipé GNSS (Global Navigation Satellite System) avec précision métrique.
  - Connexion réseau internet ou Wifi pour transmission données
- TAG (x8):
  - Association tracteur – outil, automatique et **fonctionnelle**
  - A coller sur les équipements






# Points logistiques

- Installation :
  - Se branche sur la prise OBD du tracteur
  - Ne nécessite pas de maintenance, recharge autonome via la prise.
  - Peu encombrant en cabine

- Paramétrage sur la plateforme (par le domaine) :
  - Import/ dessin du parcellaire
  - Association tag <> outil

- Paramétrage par le fournisseur
  - Association boitier <> tracteur
  - Activation de la connectivité






# Accompagnement

- Envoi des boitiers et TAGs
- Paramétrage par le conseiller (déclaration des ID de boitiers et Tags + activation de la connectivité)
- Une visio pour prise en main de la plateforme
- SAV (ex : rupture de connectivité du boitier, renvoi de boitier défectueux)

# Compatibilité Vendangeuse Pellenc

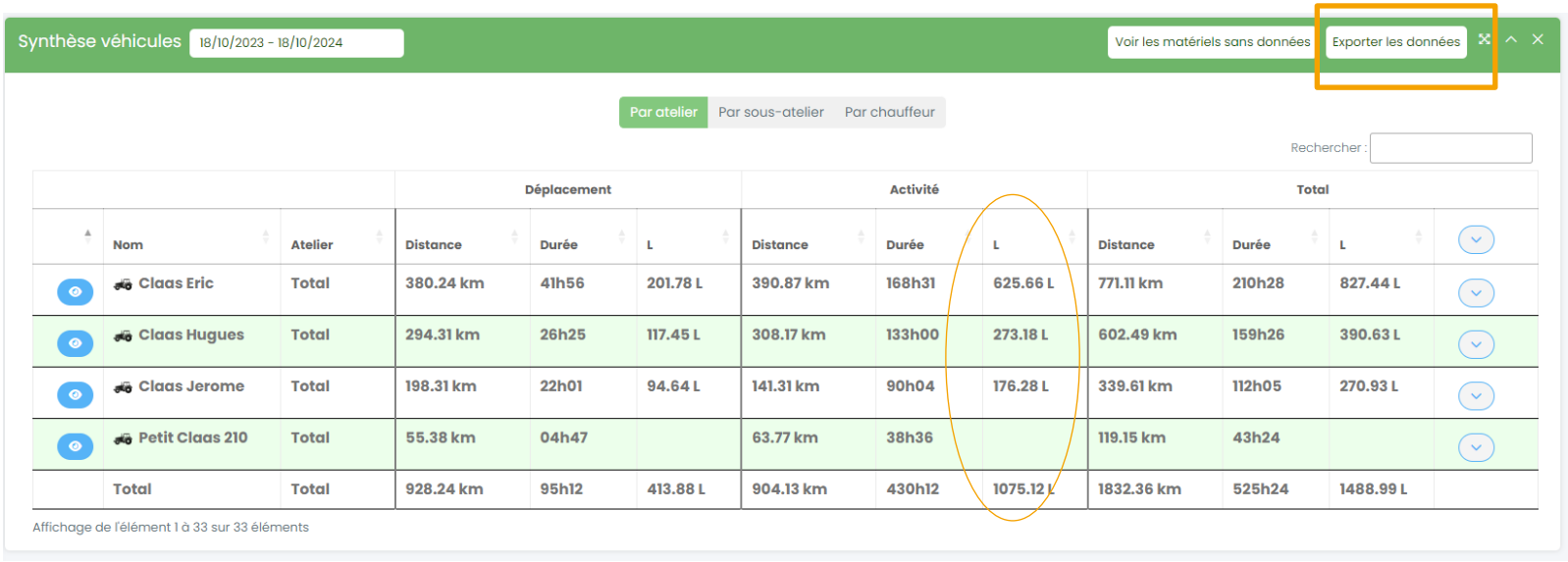
- Essai de branchement sur vendangeuses
  - Connexion prise J1939 pour essai boitier Aptimiz
    - Ancienne Pellenc du Chapitre: pas de remontée de données avec le boitier branché
    - Optimum connectée: pas de connexion physique possible du boitier

NB : Consommation disponible depuis l'app Pellenc (vendangeuse Optimum nouvelle génération)



# Mise à disposition des données

## > Données disponibles via la plateforme client




| | Nom | Atelier | Déplacement Distance | Déplacement Durée | Déplacement L | Activité Distance | Activité Durée | Activité L | Total Distance | Total Durée | Total L |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Claas Eric | Total | 380.24 km | 41h56 | 201.78 L | 390.87 km | 168h31 | 625.66 L | 771.11 km | 210h28 | 827.44 L |
| | Claas Hugues | Total | 294.31 km | 26h25 | 117.45 L | 308.17 km | 133h00 | 273.18 L | 602.49 km | 159h26 | 390.63 L |
| | Claas Jerome | Total | 198.31 km | 22h01 | 94.64 L | 141.31 km | 90h04 | 176.28 L | 339.61 km | 112h05 | 270.93 L |
| | Petit Claas 210 | Total | 55.38 km | 04h47 | | 63.77 km | 38h36 | | 119.15 km | 43h24 | |
| | Total | Total | 928.24 km | 95h12 | 413.88 L | 904.13 km | 430h12 | 1075.12 L | 1832.36 km | 525h24 | 1488.99 L |

Affichage de l'élément 1 à 33 sur 33 éléments

- Visualisation des données
- Fonction d'export xls csv (livrée 25/06)
- Pas d'accès API aux données brutes

# Mise à disposition des données

- Accès fiche intervention :
  - Consommation totale; donnée L/h; L/ha
  - Tracé visualisable



# Informations économiques

- Coût
  - 500€HT/an pour l'accès à la plateforme (avec services complémentaires).
  - Ajouter à ce montant une location à 169€HT/an par boitier et 39€HT/an par balise
  - Soit un total de 1332€HT/an pour un domaine comme le Chapitre.

- Temps passé par le Mas numérique (après accord):
  - **30m** pour l'installation des boitiers et relances suite à vérification sur la plateforme
  - **1h** de démo de la plateforme
  - **Xh** pour l'analyse des données ?

# Des services complémentaires

- Avec l’utilisation du même boitier
  - Suivi des interventions/ du temps de travail

# Synthèse

| Points positifs | Remarques |
| --- | --- |
| - **Facilité d'installation** des boitiers<br>- Finesse dans le suivi (ateliers, outils, tracking engins)<br>- **Réactivité** du SAV<br>- Services complémentaires (suivi des interventions)<br>- Autres services activables? | - **Ergonomie** de la plateforme peut être améliorée<br>- Prise en main pour le traitement des données est compliquée<br>- Qualité du signal GNSS impactée dans la cabine<br>- **Données non-exhaustives** : un capteur peut-il l'être ? |

# Des remarques, Des questions

Le MAS numérique

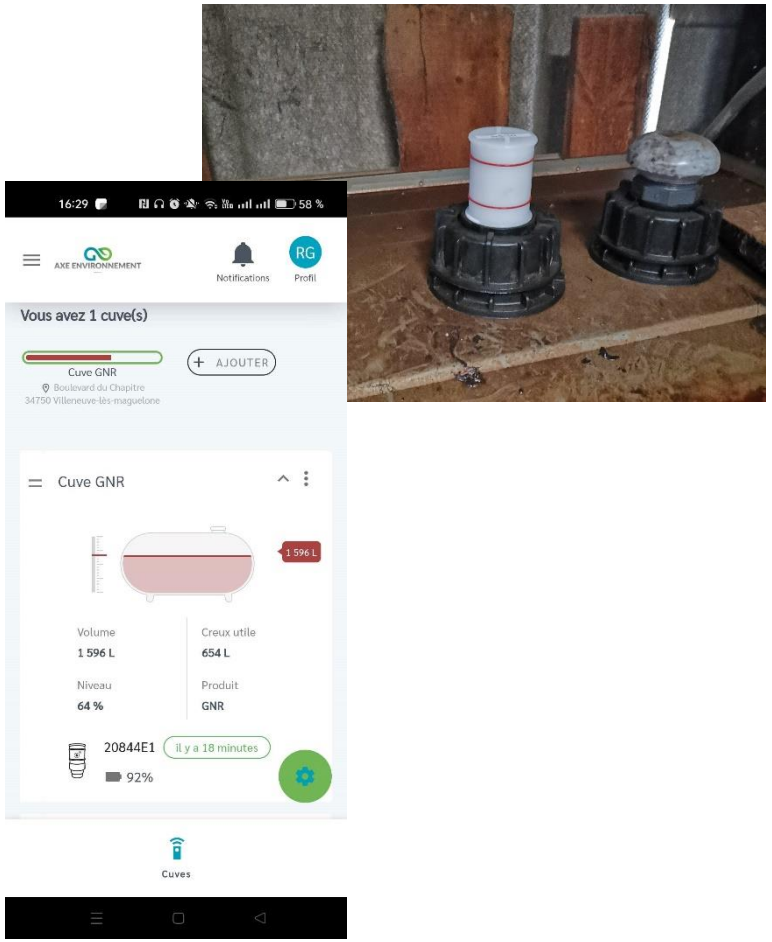


# DISPOSITIF FUELIT

L'INSTITUT agro Montpellier

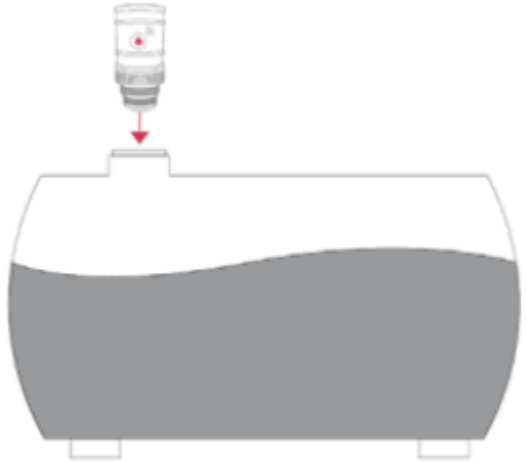
# Technologie

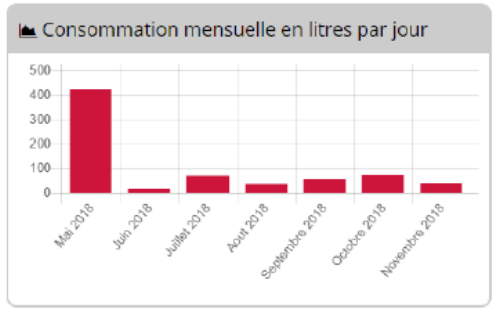
- Le capteur
  - Mesure du volume de la cuve de GNR par un capteur de distance
  - Calcul en fonction des dimensions de la cuve (paramétrage à effectuer)
  - 1 seul relevé par jour à heure fixe (volume total cuve)
  - Donnée transmise via réseau bas débit propriétaire (Sigfox)



# Organisation du service

- Logistique /prise en main :
  - Autonome dans l'installation et le paramétrage du capteur
    - Positionnement du capteur
    - Inscription en ligne
    - Dimensions de la cuve à renseigner
    - Activation du capteur avec un aimant
  - Alimentation : autonomie de 5ans (piles AAA)








# Synthèse

| Points positifs | Remarques |
| --- | --- |
| - Coût réduit (abonnement 65€/an)<br>- Adapté aux grandes exploitation pour la gestion des chantiers/ véhicules (ex: vendanges)<br>- Paramétrages d'alertes de diminution/ augmentation ou seuil atteint | - Ne permet pas le déclenchement d'un relevé après chaque plein (avec volume précis associé)<br>- Informe uniquement sur le volume total à instant t<br>- Un service à vocation « logistique » |

Le MAS numérique

# DISPOSITIF MOBILAB



L'INSTITUT agro Montpellier

# Objectifs

- Utiliser des dispositifs connectés auto-concus pour relever des consommations de GNR
- Affecter ces consommations à un équipement/opération/ parcelle
- Automatiser au maximum la saisie de données déclaratives

# Organisation des services



Relevé compteur cuve



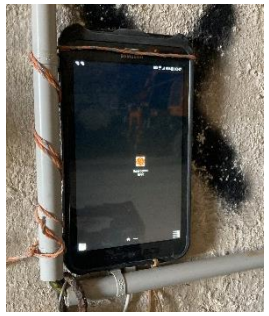
Relevé niveau de cuve
(suivi des pleins)

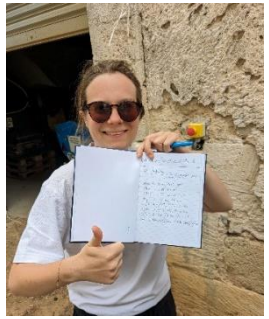



Tracking origine parcelle

Données sur serveur

Données consolidées








Données déclarées par
les tractoristes
- Glyde

# Organisation du service

- Logistique
  - Achat et installation de matériel, accès à un réseau bas débit (type LoRa)
  - Besoin des **compétences** pour concevoir /mettre en place les capteurs
  - Besoin d'une technicienne sur place pour suivre et consolider les données de **manière rigoureuse**
  - Un contexte d'exploitation: besoin couverture réseau, des conditions optimales ou non (ex: agrocam dans la cuve)

# Organisation du service

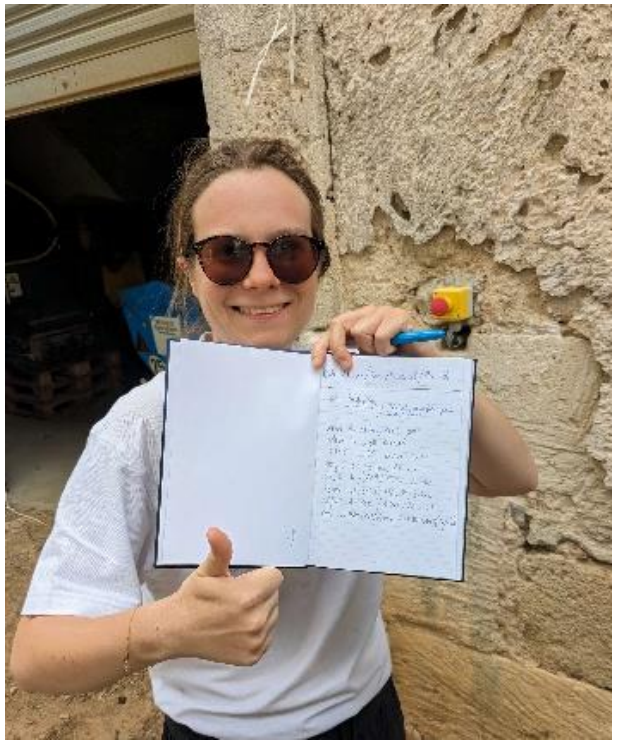
- Données économiques

Matériel et temps de fabrication :

- Sonar : 50€ - 180 min
- Agrocam : 80€ - 4h
- Passerelle LoRa : 120€ - 60 min

Suivi par une technicienne :

- Consolidation des données et suivi : 3h/ semaine



# Synthèse

| Points positifs | Remarques |
| --- | --- |
| • Dispositif sur mesure (suivi des pleins et quantités)<br>• Utiliser plusieurs services auto-construits complémentaires<br>• Création et perfectionnement du Sonar avec des itérations pour fiabiliser (étanchéité)<br>• Opportunité d'impliquer et sensibiliser l'équipe de production | • Multiplicité des dispositifs: tracker, caméra, fichiers de suivi etc…<br>• Humain dépendant (acceptabilité) & données déclaratives imprécises.<br>• Besoins en maintenance (bug, chutes)<br>• Recoupement des données parcelle <> opération <> consommation. Outil de tracking indispensable.<br>• Coût ? Nécessite MO pour suivre le dispositif |

Le MAS numérique

# EXPÉRIMENTATION EN CAVE

L'INSTITUT agro Montpellier

# Sous-compteurs connectés

- Installation de 9 sous-compteurs
- Modification de l'installation électrique

Coût estimé: **10,5K€ HT** – *investissement non validé*



| Principales | |
|---|---|
| Gamme | Acti 9 |
| Gamme de produit | Acti 9 iEM3000 |
| Nom de l'appareil | iEM3255 |
| Type de produit ou équipement | Compteur d'énergie |

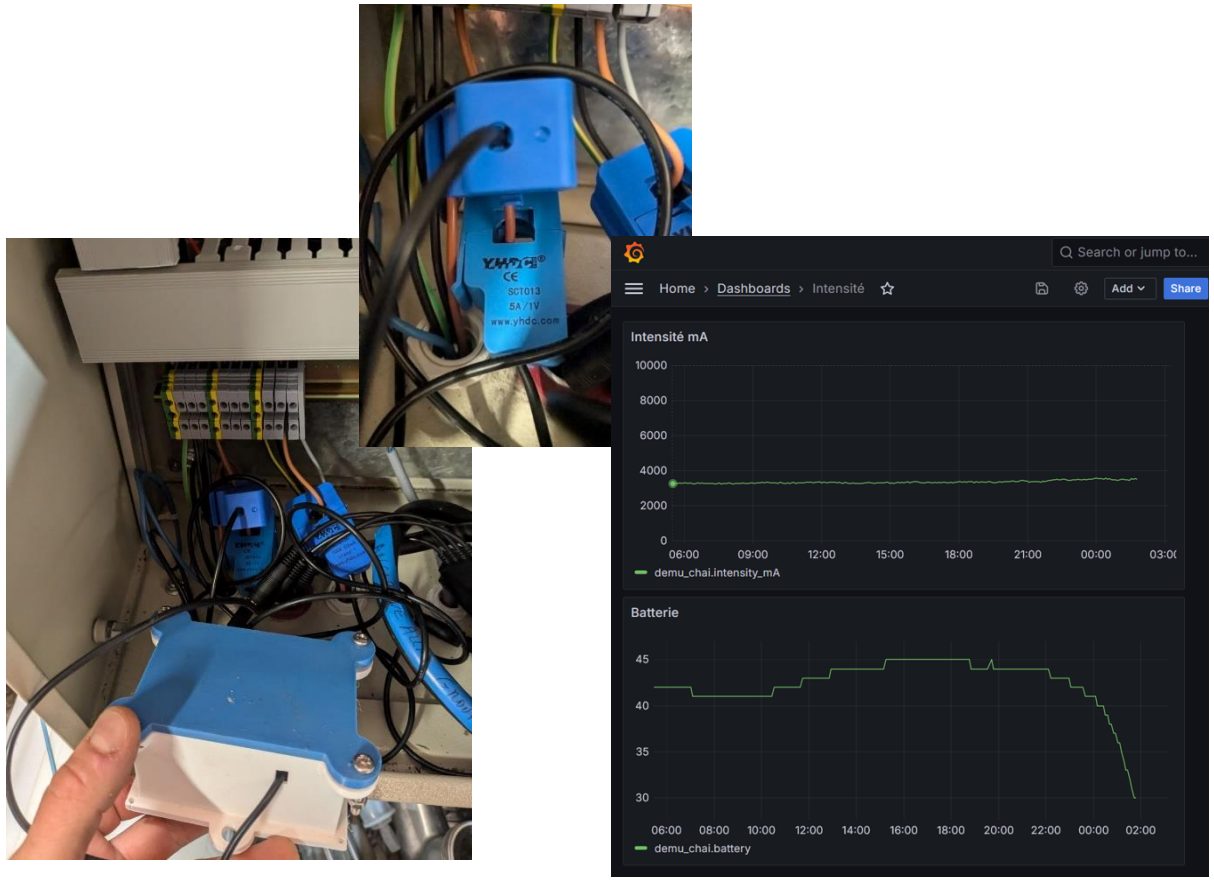
# Objectifs revus

- Tester un moins un dispositif connecté auto-conçu (Mobilab) et une solution commercialisée (Furgo)
- Sur au moins un équipement pour une preuve de concept et description du service

# Dispositif Mobilab

- Organisation du service
  - Pince ampèremétriques
  - Boitier transmetteur
  - Prérequis : réseau LoRa installé

- Coûts : 50€

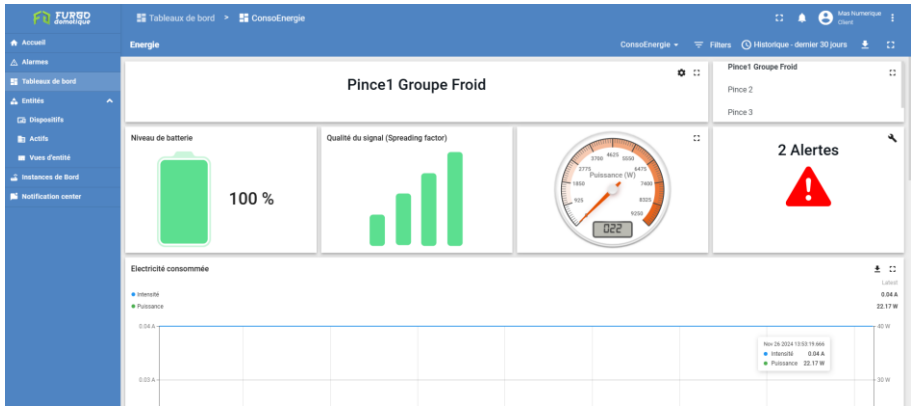


# Dispositif Furgo

- Organisation du service
  - Pince ampèremétriques
  - Boitier transmetteur Dragino
  - Connexion réseau bas débit LoRa
  - Dashboard de visualisation des données





# Dispositif Furgo

- Coût du capteur : **260€HT** (4 équipements suivis)
- Coût passerelle LoRa 4G de gamme moyenne: **130€HT**

**Inclus**

- Envoi du matériel
- Console pour visualisation des données + système d'alerte
- SAV

**Non-inclus**

- Installation en cave
- Conseil/ interprétation des données



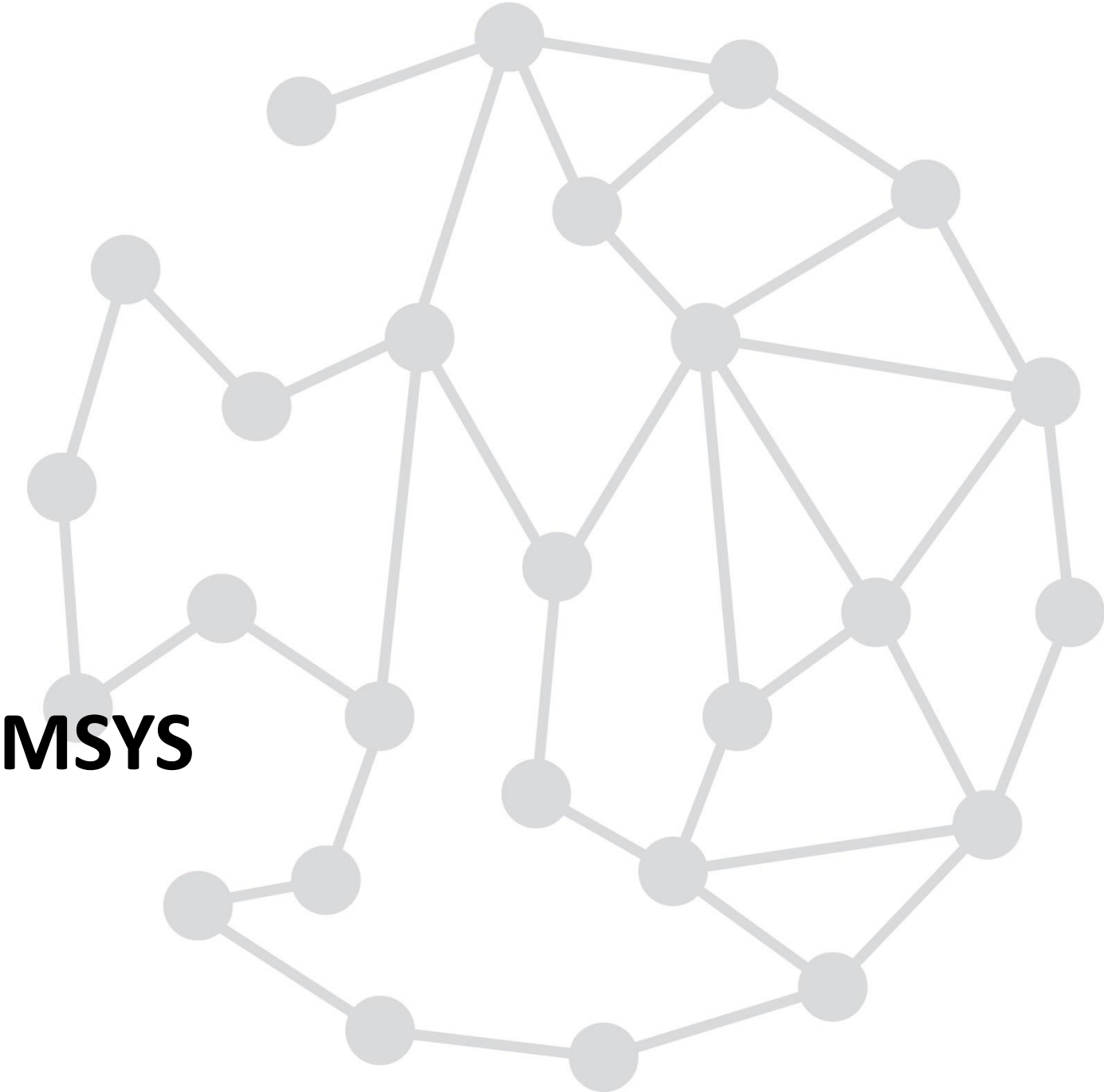
# Synthèse

| Points positifs | Difficultés |
| --- | --- |
| • Pinces ampèremétriques: installation et utilisation simple<br>• Matériel pré-étalonné, testé et approuvé<br>• Low cost (modulo coût réseau LoRa) | • Sous-compteurs: effort/ coût d'installation sur structure existante<br>• Granularité dans le suivi des équipements fonction de l'infrastructure<br>• Granularité dans l'analyse? (selon produit recherché) |

# Synthèse

| | **Usage** (adresse l'objectif, données disponibles,..) | **Ergonomie** (facilité de mise en place, encombrement, compétences nécessaires…) | **Fiabilité du service** (qualité du SAV, bugs/ fiabilité technique…) | **Coût** (achat, abonnement, M.O & suivi) |
|---|---|---|---|---|
| Aptimiz | +++ | +++ | ++ | €€ |
| FuelIT | - | + | +++ | € |
| Furgo | ++ | ++ | +++ | € |
| Mobilab (viti) | + | - | + | €€€ |
| Mobilab (cave) | ++ | ++ | ++ | € |
| Capte | NC | - | NC | NC |
| Samsys | NC | ++(+) | - | €€ |
| Topcon | NC | - | NC | €€(€) |

Le MAS numérique



# INFOS UTILES SUR SAMSYS

L'INSTITUT agro Montpellier

# Organisation du service

- Boitier bi-fréquence
  - Branché sur prise diagnostique OBD (avec un câblage spécifique)
- Peu d'encombrement en cabine
- Maintenance : recharge à prévoir
- Utilisé en complément du dispositif Mobilab pour tracking à la parcelle
- TAGs new gen pour association tracteur/outil
- Coût du service :
  - Boitier RTK : 600€ HT/ pièce (EGNOS 350€)
  - Licence : 300€ HT/ pièce (EGNOS 200€)
  - Câble OBD : 50€ HT / pièce
  - TAG : n.c



Le MAS numérique



# INFOS UTILES SUR CAPTE

L'INSTITUT agro Montpellier

# Organisation du service

- Pince à induction à installer sur le buscan
  - Lit le buscan et interprète la trame des données
  - Evite les risques d'écriture et de hacking
- Adaptable en théorie sur n’importe quel tracteur
- Testé et recommandé par le CIVC

Le MAS numérique



# INFOS UTILES SUR TOPCON

L'INSTITUT agro Montpellier

# Organisation du service

- Pas d'application native gérant le suivi
- Possibilité d'adapter le matériel :
  - Se brancher sur le buscan (ou prise OBD)
  - Paramétrer  la remontée d'info sur l'application « fleet »
- Prérequis :
  - Un modem 4G gérant la télémétrie
  - Abonnement à la télémétrie (220€/an)



# II. Analyse des données de consommation

# Plan

1. Présentation du compteur à relevés « manuel »
2. Présentations des données acquises pas Aptimiz
3. Analyse des données et conclusion

# 1. Présentation du compteur à relevés « manuel »



Relevé compteur cuve



Relevé niveau de cuve
(suivi des pleins)



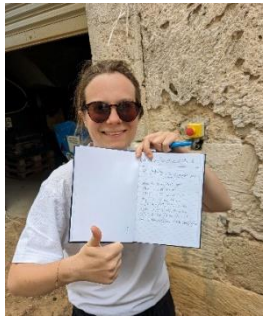

Tracking origine parcelle

Données sur serveur

Données consolidées

Données déclarées par les tractoristes

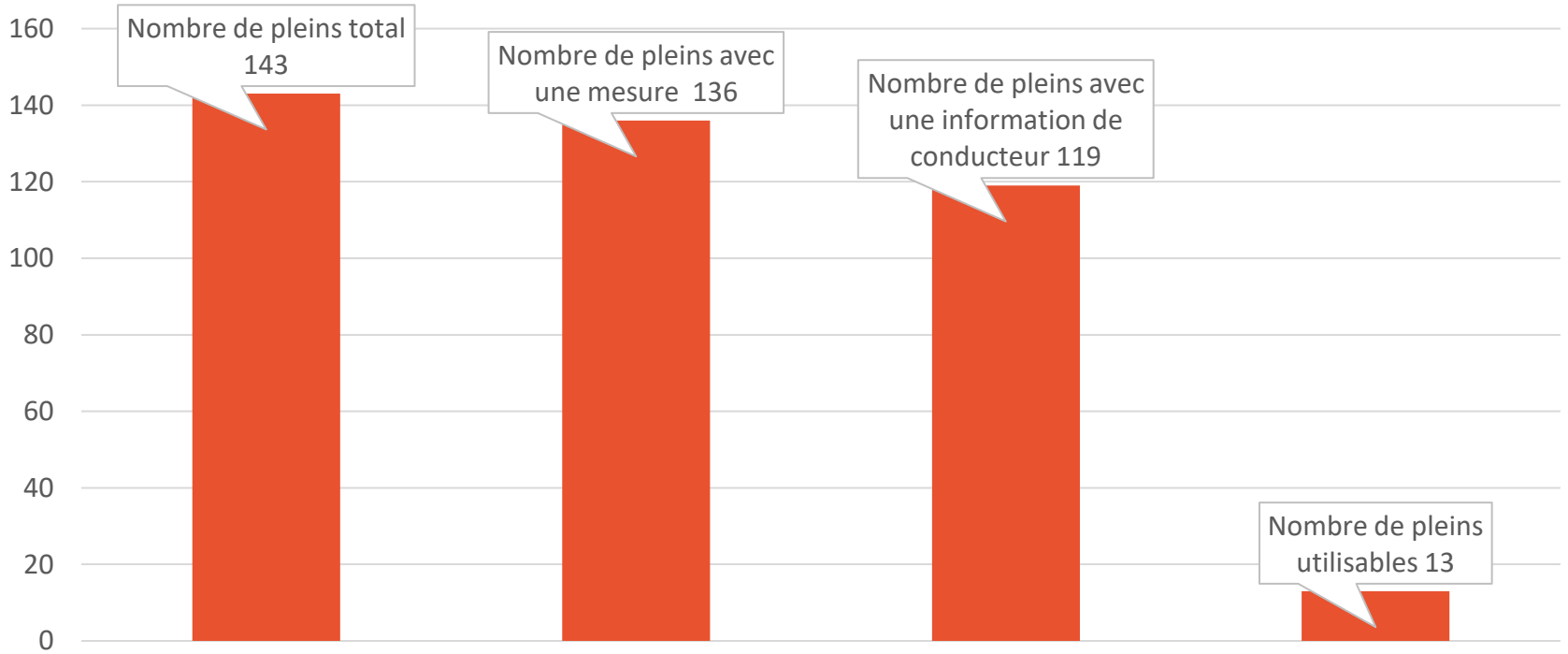






# 1. Présentation du compteur à relevés « manuel »

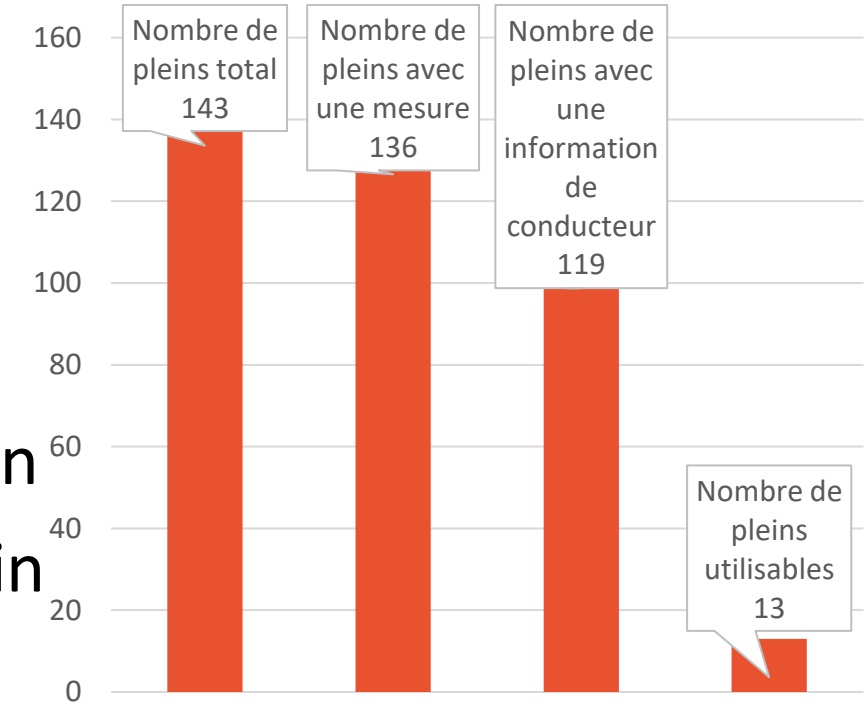
- Entre le 20/03/2024 et le 11/12/2024



# 1. Présentation du compteur à relevés « manuel »

- Entre le 20/03/2024 et le 11/12/2024

- Pourquoi?
  - Samsys non accepté par les conducteurs
    - On ne peut réassocier à une surface
  - Il faut un plein avant ET après l'intervention
  - Plusieurs interventions pour un même plein



# 1. Présentation du compteur à relevés « manuel »

- Dispositif qui demande
  - Beaucoup de rigueur
  - De la main d'œuvre
  - De l'acceptation et de la volonté des conducteurs

# Plan

1. Présentation du compteur à relevés « manuel »
2. Présentations des données acquises pas Aptimiz
3. Analyse des données et conclusion

# 1. Présentation du compteur à relevés « manuel »



Relevé compteur cuve



Relevé niveau de cuve
(suivi des pleins)



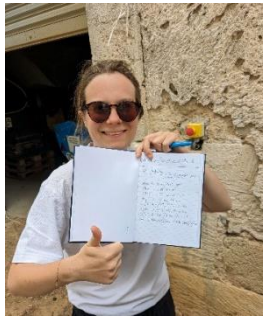

Tracking origine parcelle

Données sur serveur

Données consolidées

Données déclarées par les tractoristes

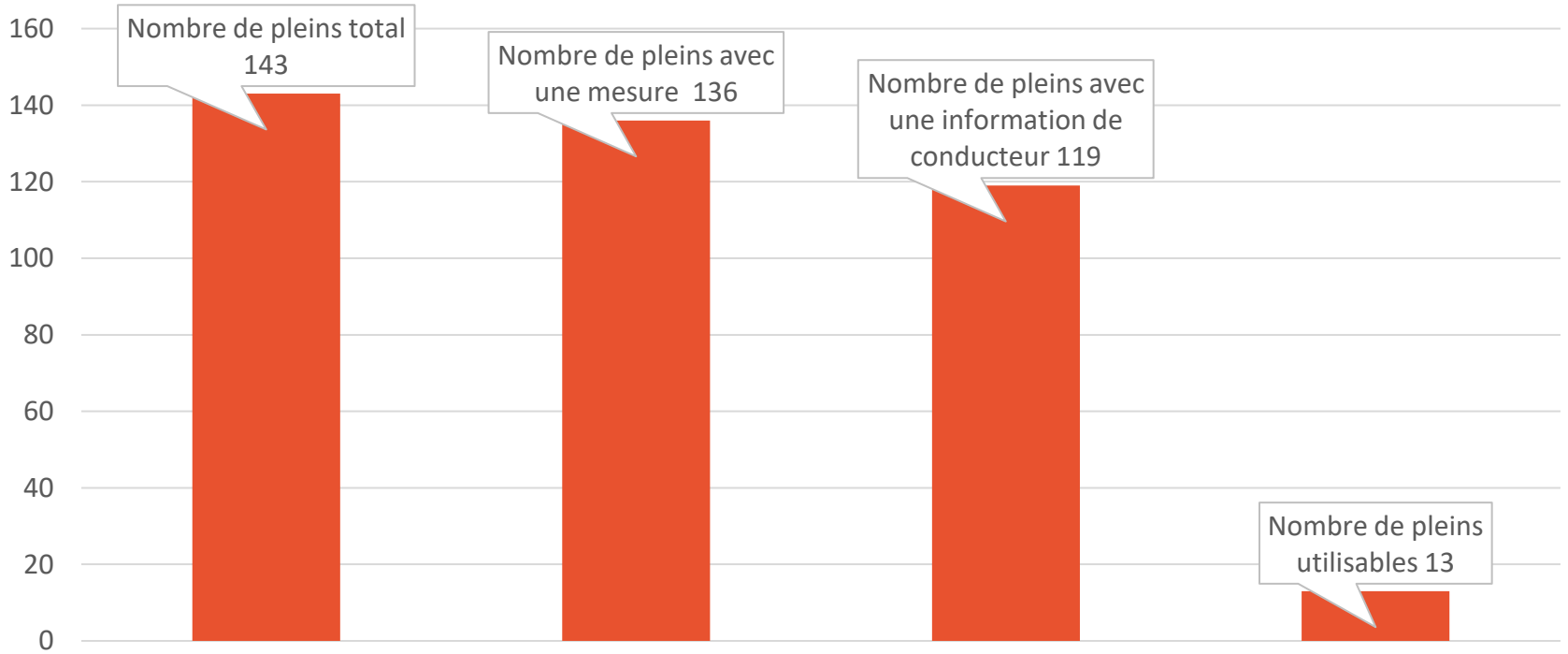






# 1. Présentation du compteur à relevés « manuel »

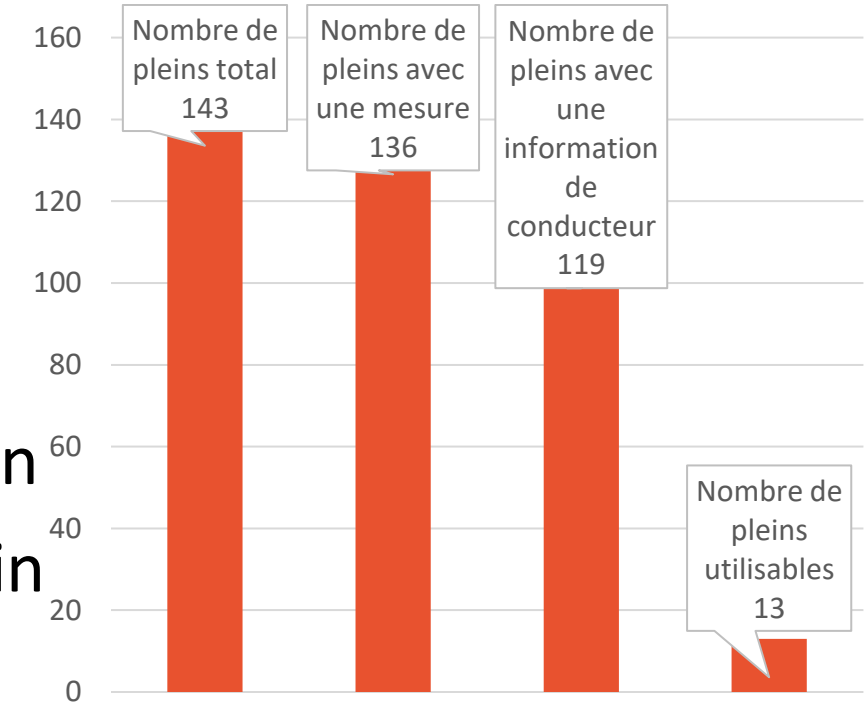
- Entre le 20/03/2024 et le 11/12/2024



# 1. Présentation du compteur à relevés « manuel »

- Entre le 20/03/2024 et le 11/12/2024

- Pourquoi?
  - Samsys non accepté par les conducteurs
    - On ne peut réassocier à une surface
  - Il faut un plein avant ET après l'intervention
  - Plusieurs interventions pour un même plein



# 1. Présentation du compteur à relevés « manuel »

- Dispositif qui demande
  - Beaucoup de rigueur
  - De la main d'œuvre
  - De l'acceptation et de la volonté des conducteurs

- Bilan : Pas terrible…

# 2. Présentation des données acquises par Aptimiz

- Rappel:
  - Capteur qui lit les données sur le BUSCAN du tracteur : consommation en L/h
  - Associé à un capteur GNSS
  - Relie une consommation tracteur à une localisation



# 2. Présentation des données acquises par Aptimiz

- Rappel:
  - Capteur qui lit les
    tracteur
  - Associé à un capte
  - Relie une consom
    localisation


```
"gsmImei": "357862090648264",
"time": "2024-09-19T07:45:12.847Z",
"body": "[TRAMES] Data JSON received",
"value": {
  "name": "CAN",
  "values": {
    "can": [
      {
        "uid": "SPN183",
        "values": {
          "last": 4.5,
          "average": 3.333,
          "min": 1,
          "max": 5.55,
          "samples": 99
        }
      }
    ]
  },
  "timestamp": 1726731129
}
```




# 2. Présentation des données acquises par Aptimiz

Peras Viti - 1.58 ha

08/07/2024 23:07:23

Variétés diverses | Traitement (auto)

Consommation

| Total | Par heure | Par hectare |
|---|---|---|
| 4.77 L | 7.07 L | 3.02 L |

Surface totale travaillée

1.58 ha - 100 %




| Durée | Durée totale | Débit de chantier |
|---|---|---|
| 0h 40min | 0h 40min | 2.34 ha/h |



# 2. Présentation des données acquises par Aptimiz

Les Tombettes - 1.39 ha

08/07/2024 22:13:43

Aranel — Traitement (auto)

Consommation

| Total | Par heure | Par hectare |
|---|---|---|
| 5.74 L | 7.17 L | 4.13 L |

Surface totale travaillée

1.39 ha - 100 %




| Durée | Durée totale | Débit de chantier |
|---|---|---|
| 0h 48min | 0h 48min | 1.74 ha/h |



# 2. Présentation des données acquises par Aptimiz

- Quelques biais :
  - Données manquantes : les données ne remontent pas?

Conséquences légères → Pas de problème sur la consommation/hectare

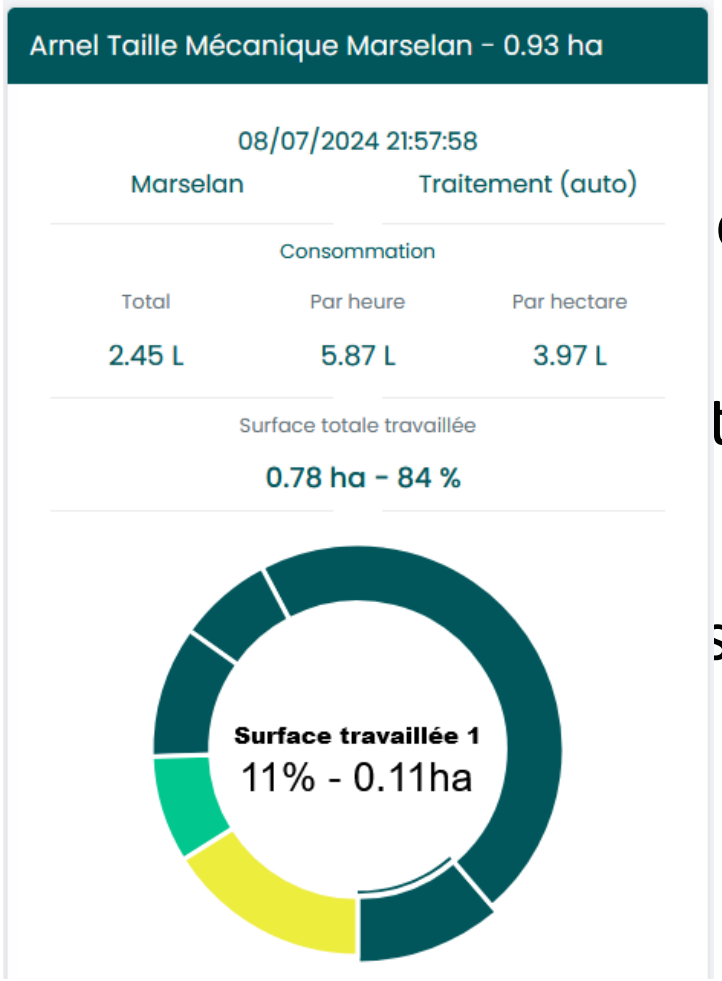


# 2. Présentation des données acquises par Aptimiz

- Quelques biais :
  - Données manquantes : les données ne remontent pas?
  - Association des traitements

Conséquences légères : Affecte l ’ergonomie

# 2. Présentation des données acquises par Aptimiz






# 2. Présentation des données acquises par Aptimiz







Pose la question du parcellaire

# 2. Présentation des données acquises par Aptimiz

- Quelques biais :
  - Données manquantes : les données ne remontent pas?
  - Association des traitements
  - Surface calculée sur la géolocalisation

Conséquences importantes : mauvais calcul de la consommation/hectare

# 2. Présentation des données acquises par Aptimiz

**Larzat Marselan - 1.79 ha**

09/07/2024 18:32:53

| Marselan | Traitement (auto) |
|---|---|

Consommation

| Total | Par heure | Par hectare |
|---|---|---|
| 2.64 L | 4.56 L | 1.82 L |

Surface totale travaillée

1.55 ha - 87 %

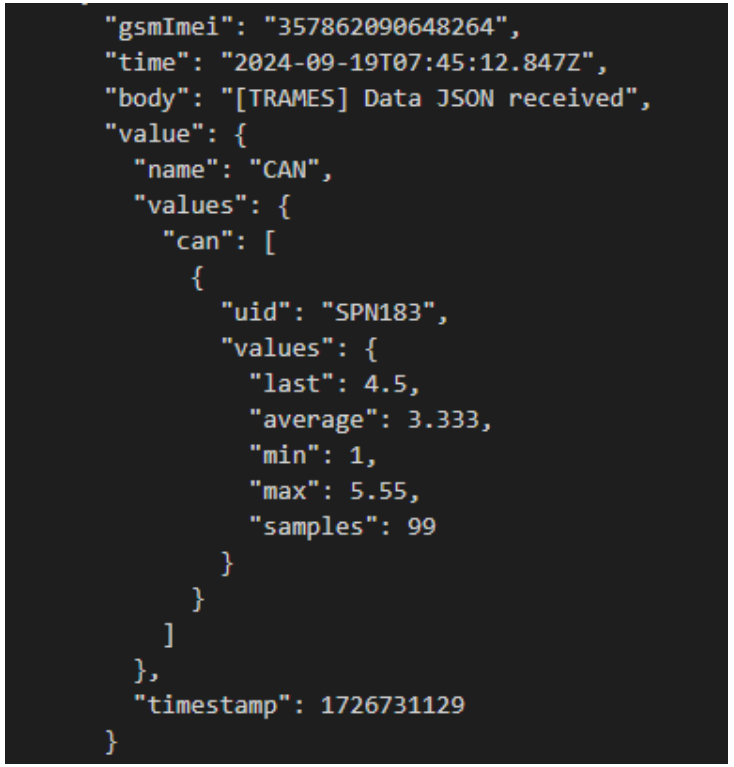


# 2. Présentation des données acquises par Aptimiz

- Bilan positif
- Permet d'avoir des indicateurs de consommation par intervention
- Bémol :
  - Trous dans les données → Impossible d'être exhaustif
  - Export des données difficiles → Interventions non regroupées

# 3. Analyse des résultats

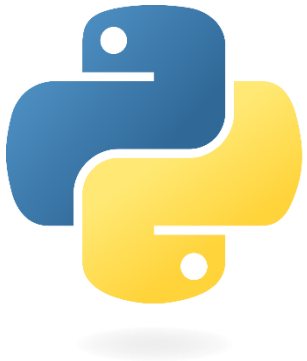
- Accès aux données brutes d'Aptimiz
- 1 tracteur et 1 mois → > 1 300 000 lignes
- En sortie : 1 point par mesure, 1 mesure toutes les 10 secondes



# 3. Analyse des résultats

- Accès aux données brutes d'Aptimiz

- Traitement :



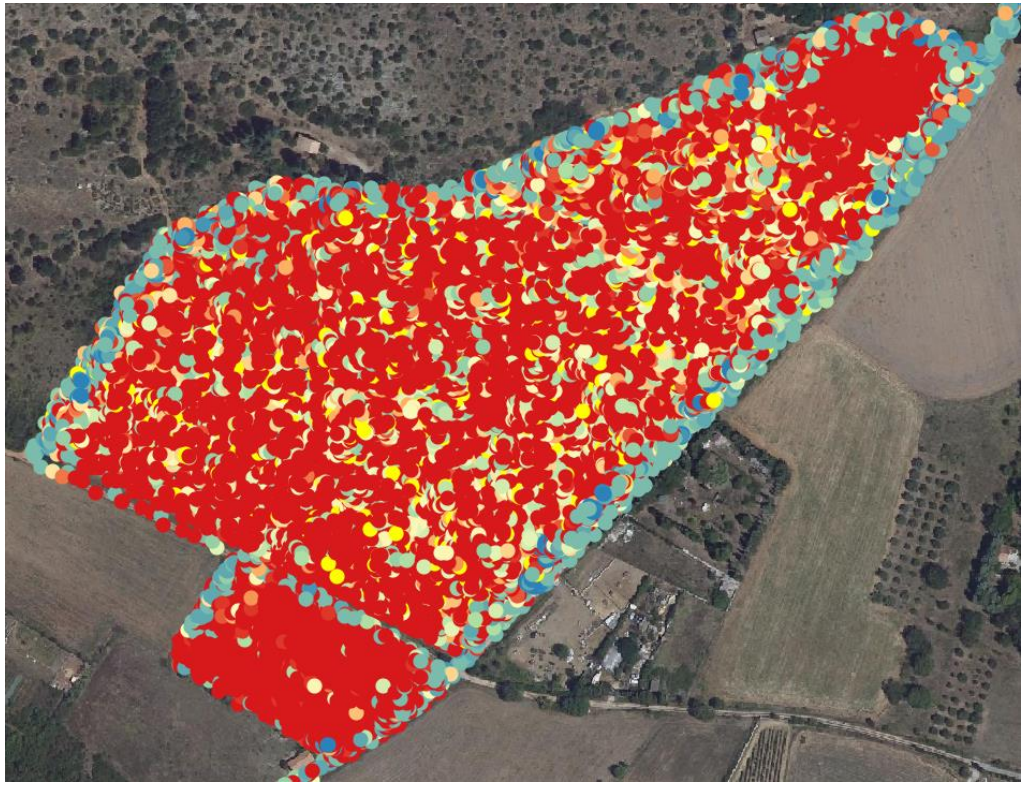




```
"gsmImei": "357862090648264",
"time": "2024-09-19T07:45:12.847Z",
"body": "[TRAMES] Data JSON received",
"value": {
  "name": "CAN",
  "values": {
    "can": [
      {
        "uid": "SPN183",
        "values": {
          "last": 4.5,
          "average": 3.333,
          "min": 1,
          "max": 5.55,
          "samples": 99
        }
      }
    ]
  },
  "timestamp": 1726731129
}
```

# 3. Analyse des résultats

- Accès aux données brutes d'Aptimiz

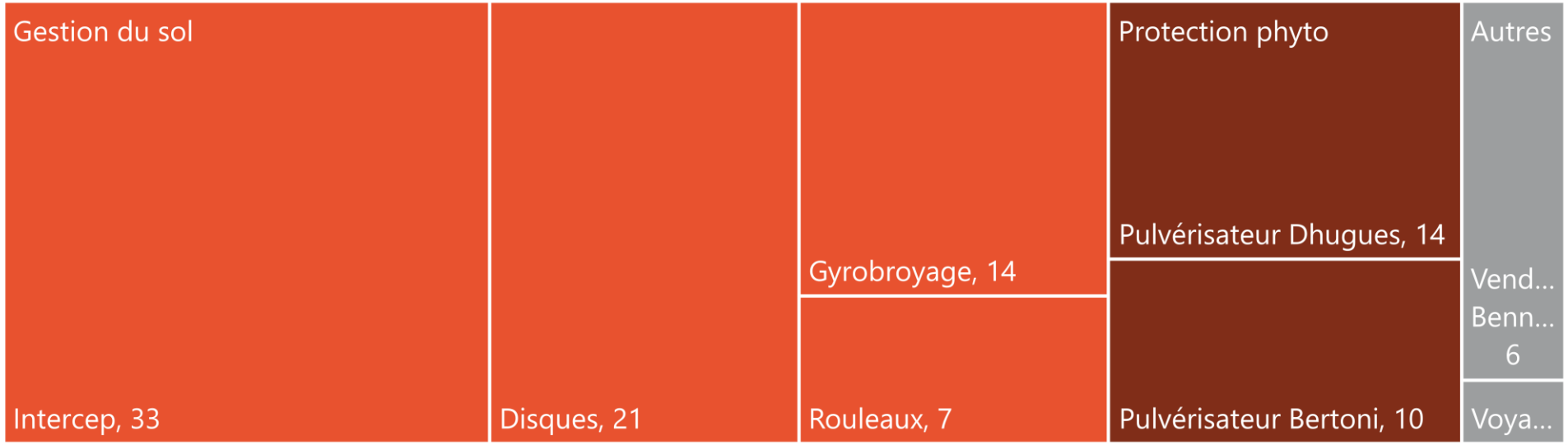




Consommation de carburant en L/h

# 3. Analyse des résultats

- Premier tri manuel des interventions intéressantes
- 106 interventions utilisables = complètes, parcellaire et outil connu



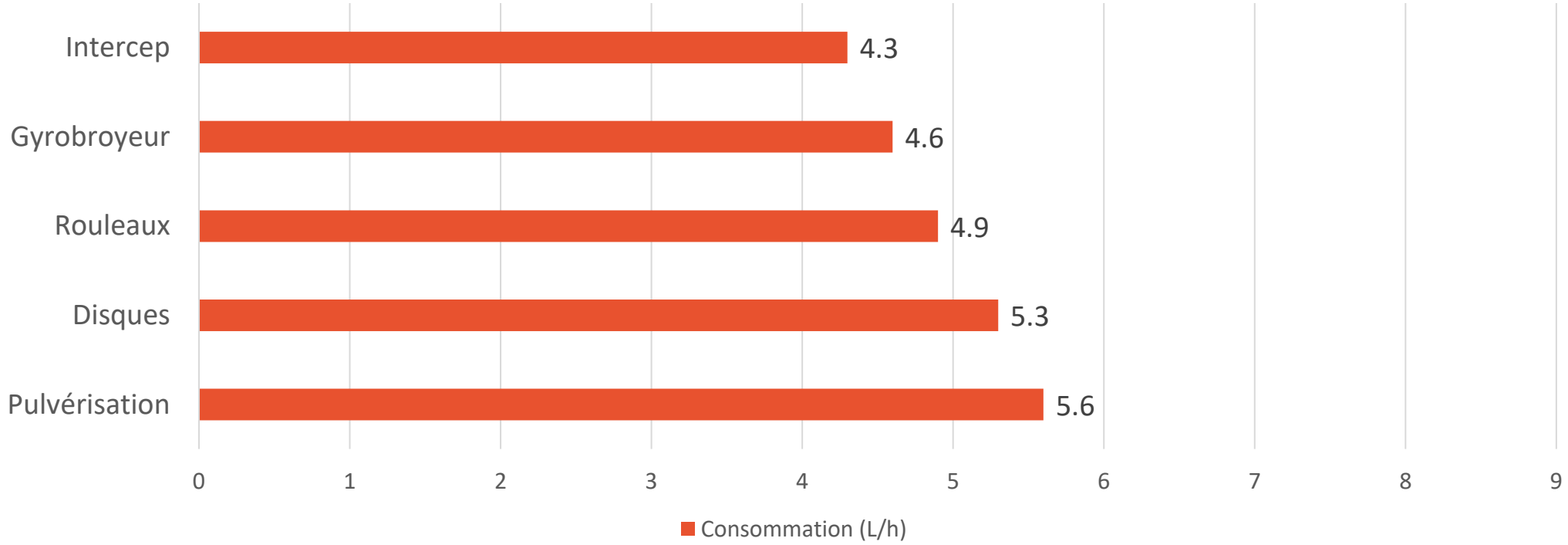
# 3. Analyse des résultats

- Une règle : un point en parcelle = 1 surface traitée peu importe les autres points

- Exemple :
  - Pulvérisation : largeur de travail 5m (2x2,5m)
  - Disques : largeur de travail 2,5m

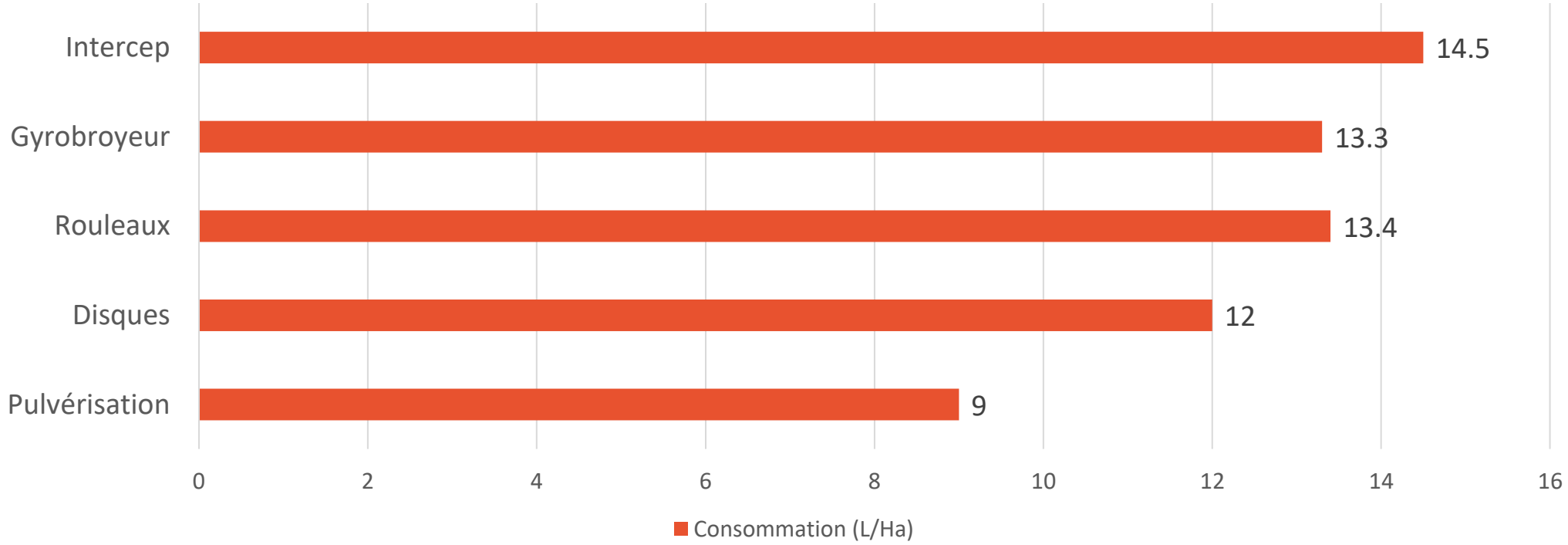
# 3. Analyse des résultats

> Consommation en L/h et par type d'intervention



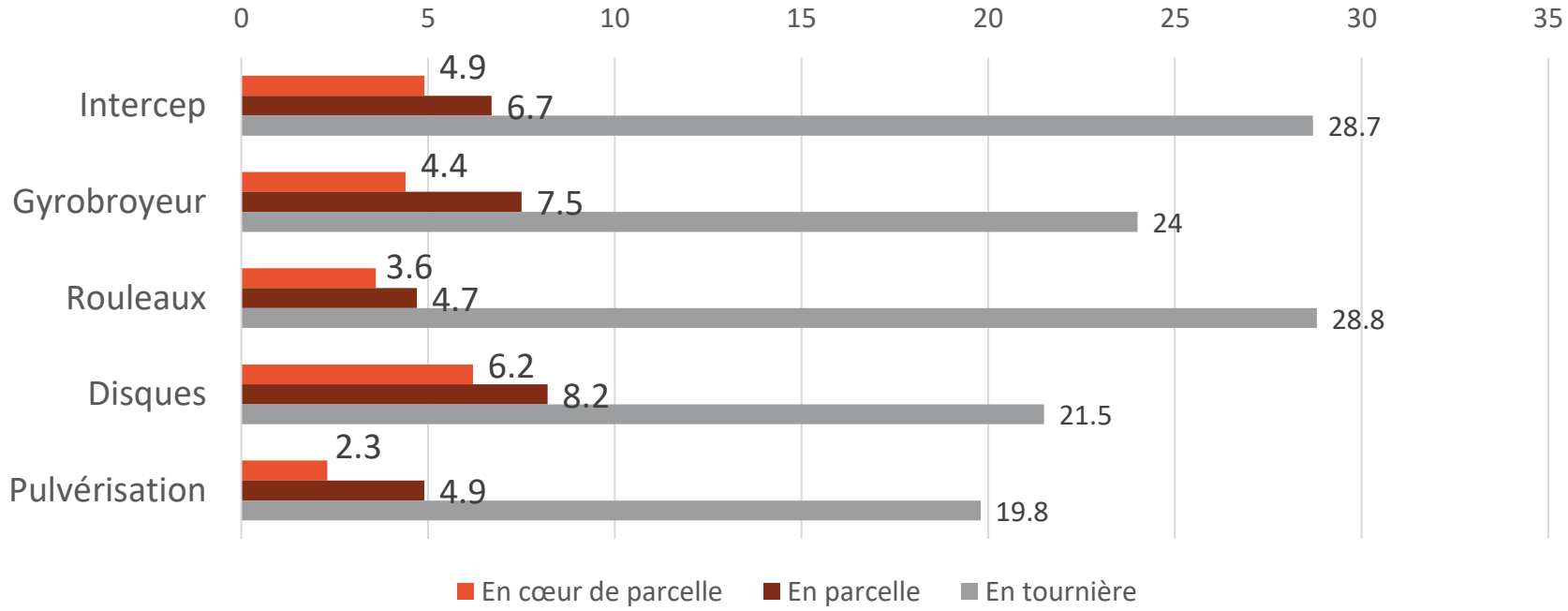
# 3. Analyse des résultats

> Consommation en L/Ha et par type d'intervention



# 3. Analyse des résultats

- Consommation en L/Ha et par type d'intervention selon la zone de la parcelle



# 3. Analyse des résultats

> Qu’est-ce qui influence les différences de consommation?






# 3. Analyse des résultats

> Qu’est-ce qui influence les différences de consommation?



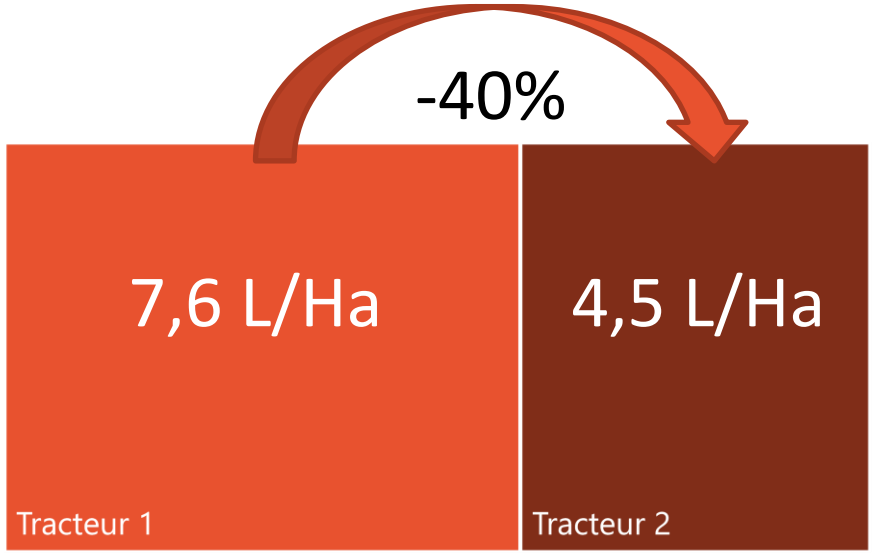



# 3. Analyse des résultats

- Qu'est-ce qui influence les différences de consommation?
- 1er facteur : le tracteur / le chauffeur

Exemple : Intercep





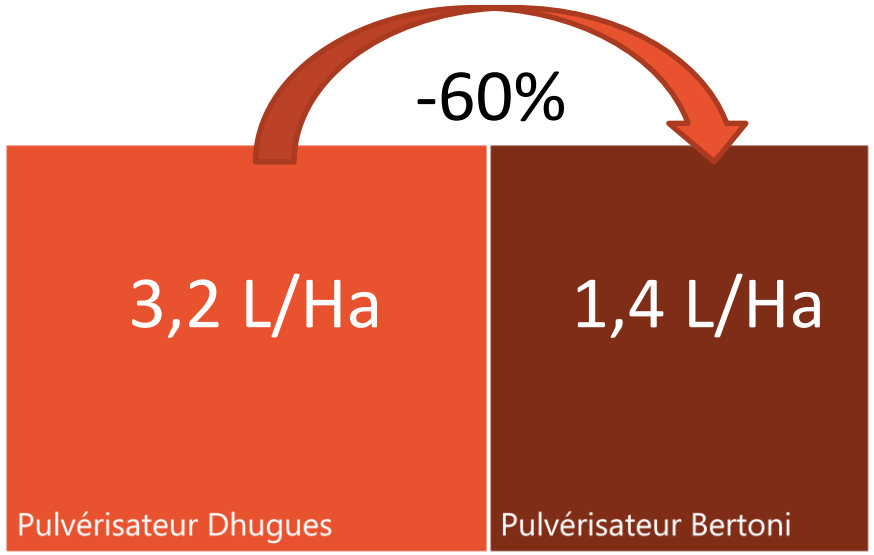



# 3. Analyse des résultats

- Qu'est-ce qui influence les différences de consommation?
- 2ème facteur : Outil (+tracteur)

Exemple : Pulvérisation en cœur de parcelle








# 3. Analyse des résultats

> Qu’est-ce qui influence les différences de consommation?






# 3. Analyse des résultats

> Qu’est-ce qui influence les différences de consommation?



# 3. Analyse des résultats

- Qu’est-ce qui influence les différences de consommation?

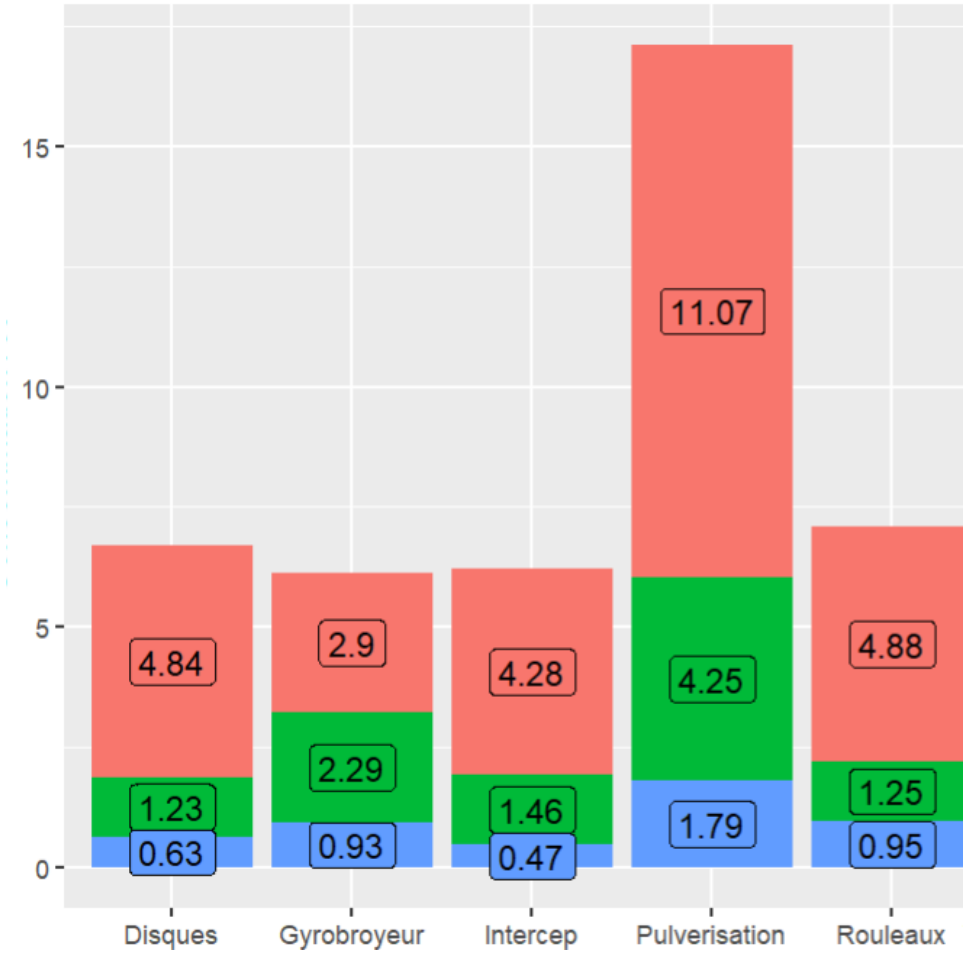
- 3ème facteur : L’organisation des parcelles?

Surement mais négligeable par rapport au reste

# 3. Analyse des résultats

- Comment se répartie la consommation?

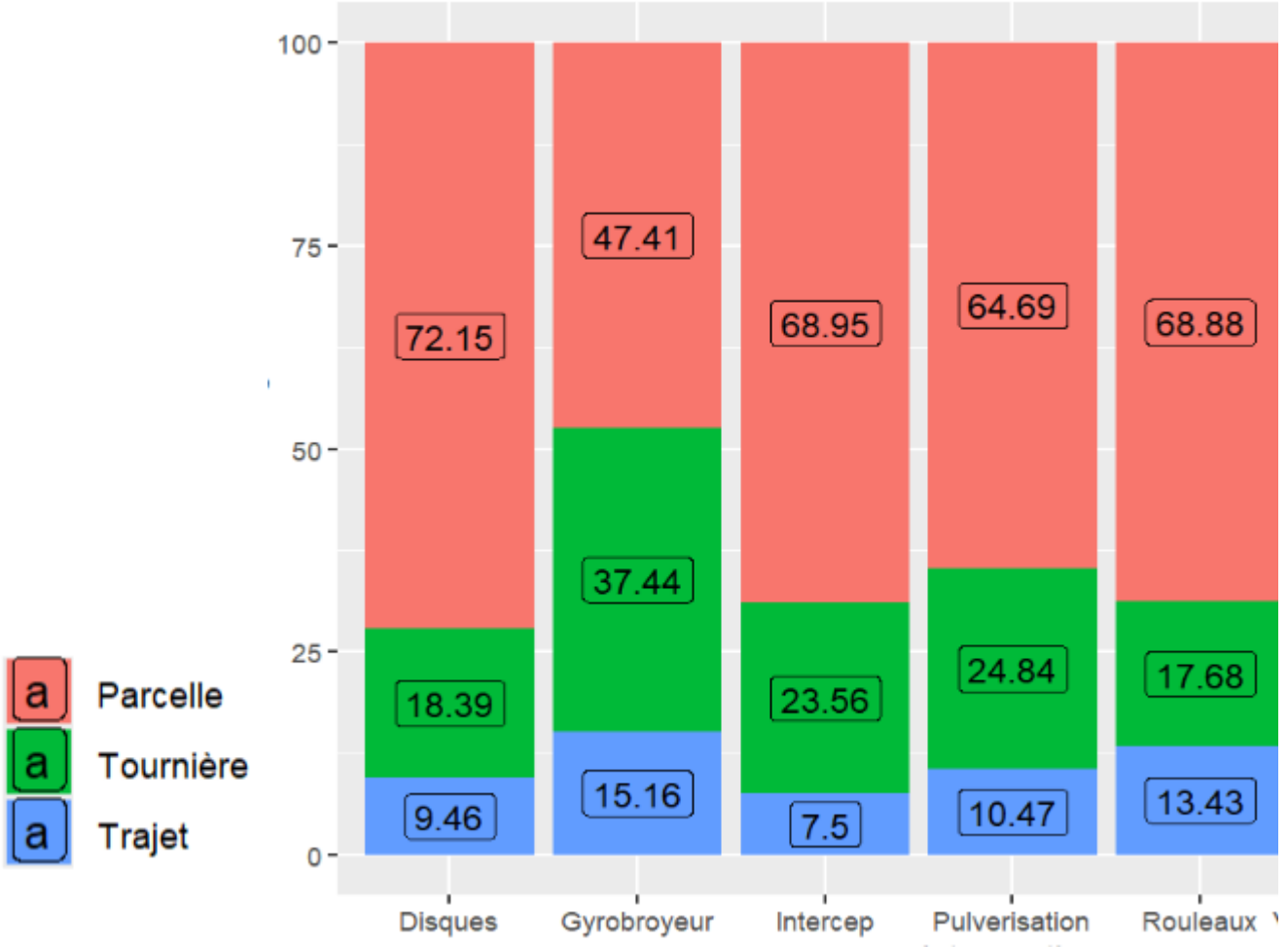
- Graphique de la consommation totale par intervention et par zone de la parcelle



# 3. Analyse des résultats

- Comment se répartie la consommation?

- Graphique du % de la consommation totale par intervention et par zone de l parcelle



# 3. Analyse des résultats

- Ordre de grandeur de la machine à vendange

- Entre 16 et 18L/Ha basé sur deux interventions

# 3. Analyse des résultats

> A retenir : des ordres de grandeurs au domaine




> Des facteurs impactant : Tracteurs, Chauffeurs, Outils

# DeMu 2025

Revu des priorités et proposition