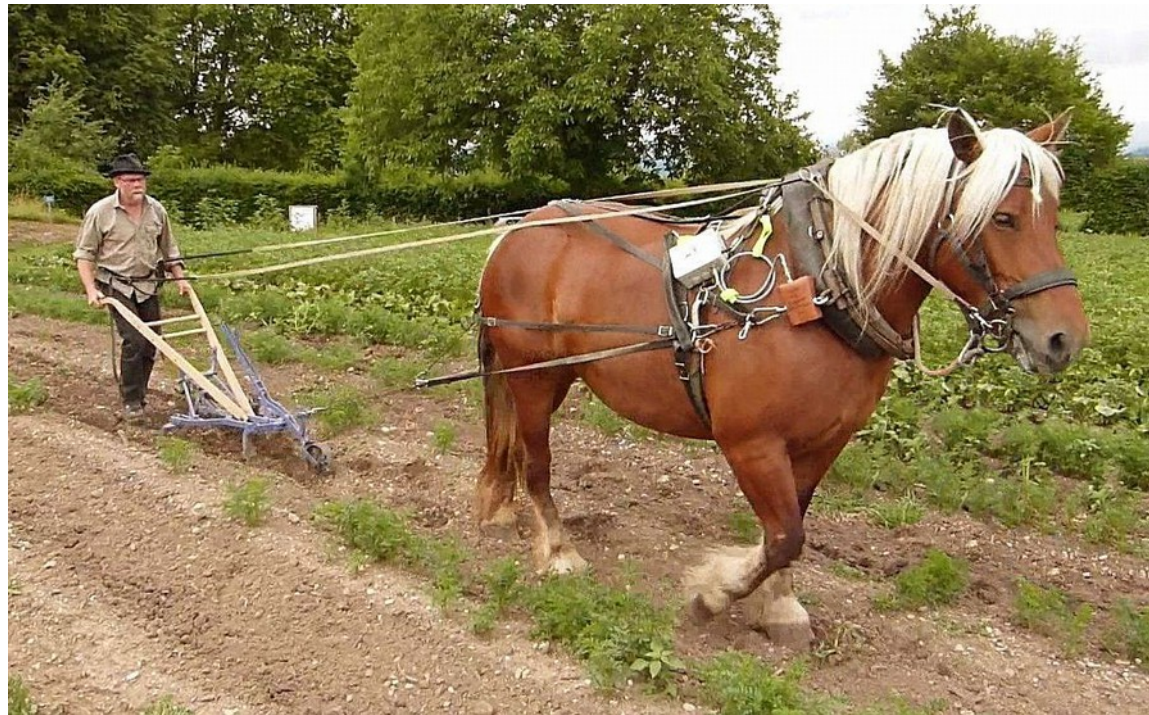


# Bien-être animal, et Datafficheur...

## 3ème Congrès FNCT, mai 2018, Hennebont



(Deny Fady, Hippotese)

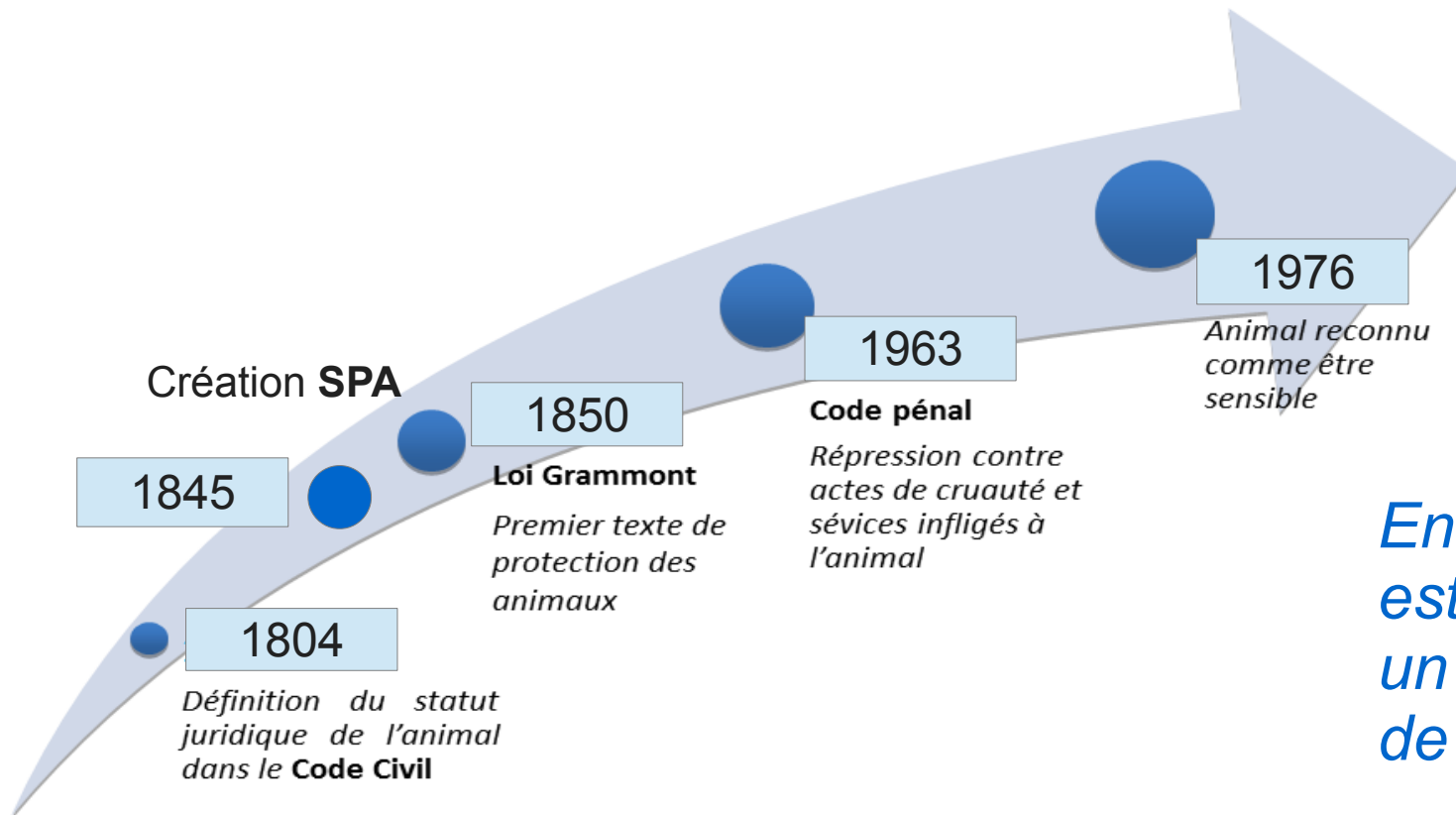


# Le "bien-être animal"

Sujet sensible et vite polémique...

À la mode, mais pas récent...

Succession des lois sur la protection des animaux



1989,  
1994,  
1997,  
1999...

*En 2015, l'animal est reconnu comme un "être vivant doué de sensibilité"*

# Le "bien-être animal"

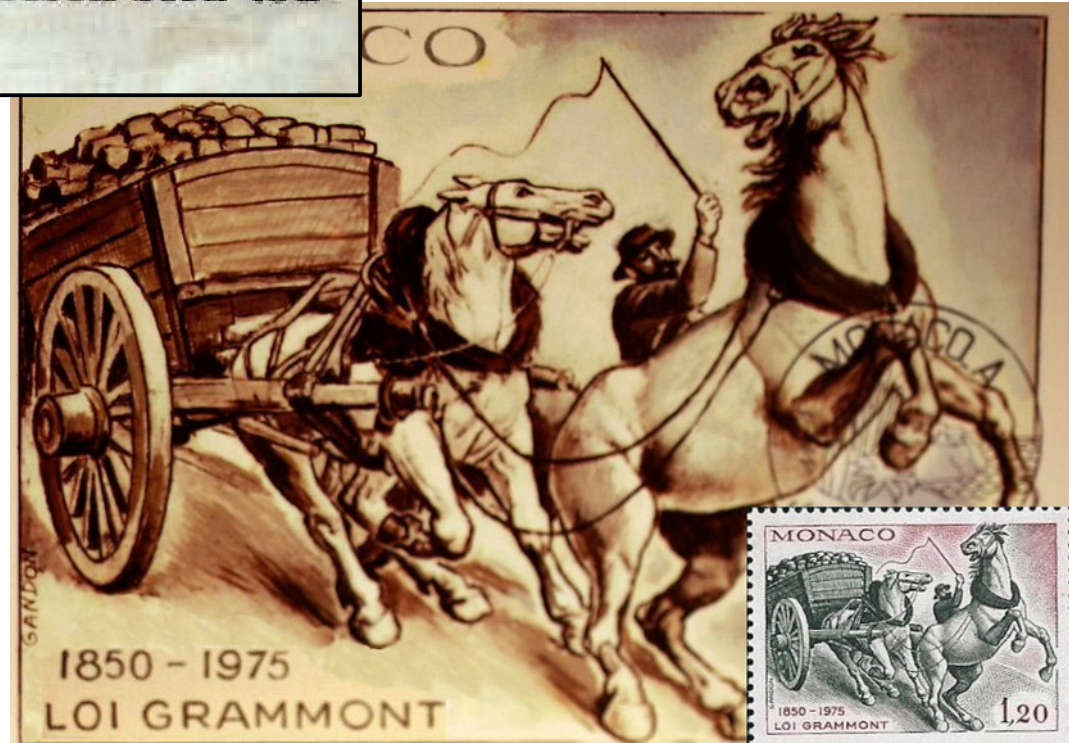


## La loi Grammont (1850)

### LOI DU 2 JUILLET 1850 (Loi GRAMMONT)

ARTICLE UNIQUE. — Seront punis d'une amende de 5 à 15 francs, et pourront l'être d'un à cinq jours de prison, ceux qui auront exercé publiquement et abusivement de mauvais traitements envers les animaux domestiques. La peine de la prison sera toujours appliquée en cas de récidive.

*Mauvais traitements interdits  
(mais seulement dans  
l'espace public)...*



# Le "bien-être animal"

définit dans les années 2000



Le "bien-être" peut être considéré comme la "bonne santé physique et mentale" de l'animal.

On le définit par 5 besoins fondamentaux :

- 1 Absence de douleur, lésion ou maladie.
- 2 Absence de stress climatique ou physique.
- 3 Absence de faim, de soif ou de malnutrition.
- 4 Absence de peur et de détresse.
- 5 Possibilité d'exprimer des comportements normaux, propres à son espèce.

# Le "bien-être animal"

Pour les équidés de travail

## Affiche SPA (1880)



### Le Bon Charretier



**Aime ses chevaux** et les traite  
*comme il voudrait être traité lui-*  
**même.**

**Il ne leur impose pas de**  
**charges excessives.**

*Il vérifie soigneusement si les*  
**harnais ne les blessent pas.**

*Il choisit les chemins les plus*  
**faciles et ne les presse pas dans les**  
*montées.*

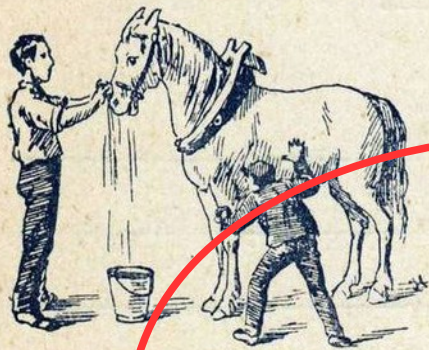
*Il les rafraîchit l'été, les couvre d'une couverture l'hiver, et*  
**leur donne une nourriture saine et abondante.**

Manuel  
du  
Charretier  
SPA édit.  
1880

# Le "bien-être animal"

En 1880, des recommandations pas si loin de celles d'aujourd'hui...

## Le Bon Charretier



Aime ses chevaux et les traite comme il voudrait être traité lui-même.

Il ne leur impose pas de charges excessives.

Il vérifie soigneusement si les harnais ne les blessent pas.

Il choisit les chemins les plus faciles et ne les presse pas dans les montées.

Il les rafraîchit l'été, les couvre d'une couverture l'hiver, et leur donne une nourriture saine et abondante.

- 1 Absence de douleur, lésion ou maladie.
- 2 Absence de stress climatique ou physique.
- 3 Absence de faim, de soif ou de malnutrition.
- 4 Absence de peur et de détresse.
- 5 Possibilité d'exprimer des comportements normaux, propres à son espèce.

Mais la notion de "charge excessive" reste à définir...

# Une "charge excessive"



Pour ne pas imposer une "charge excessive",  
il faut connaître la valeur  
d'une "charge acceptable"...



# Force et Travail du cheval

Rappel de quelques notions



**la Force** (Newtons) = **Masse** (kg) x **G** (const. attraction terrestre)

*NB : le kgf est une ancienne unité  
1kgf = 9,81 N (presque 10N ou 1daN)*

**le Travail** (Joules) = **Force** (N) x **Distance** (m)





# Puissance du cheval

Rappel de quelques notions



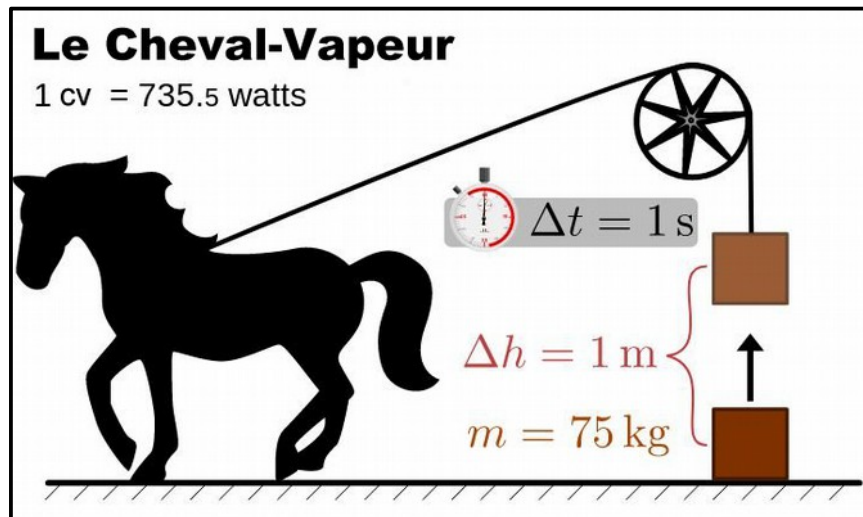
**La Puissance (Watts) = Travail / Temps**

**le Travail = Force x Distance**

**La Puissance = Force x Distance / Temps**

**La Vitesse = Distance / Temps**

**La Puissance (w) = Force (N) x La Vitesse (m/s)**



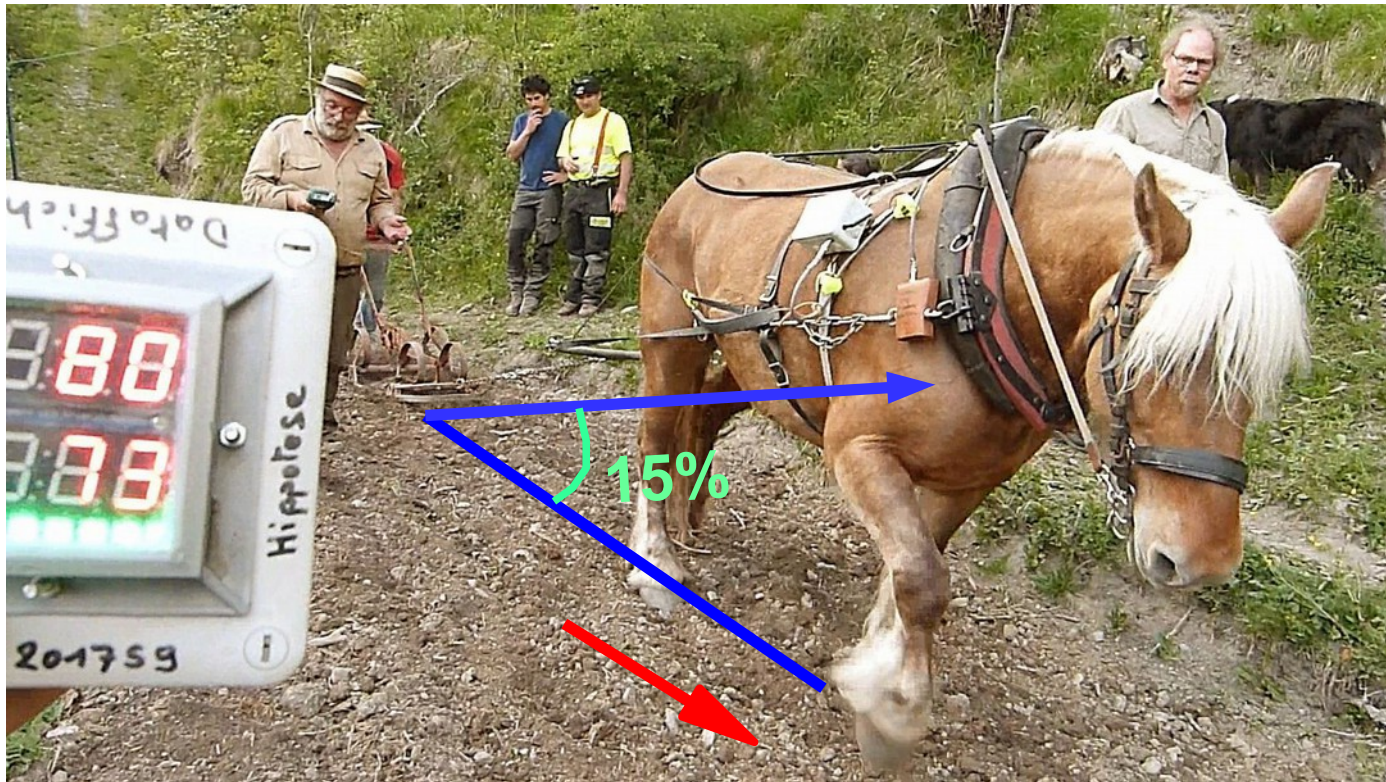
1800, James Watt définit le cheval-vapeur pour comparer les "moteurs animés" et les "moteurs inanimés"

# Puissance du cheval

Un exemple réel



**La Puissance (w) = Force (N) x La Vitesse (m/s)**



2 valeurs assez  
faciles à  
mesurer et  
instantanées

**Vitesse (M/S)**

Exemple mesuré ici : 73 kgf = 730 N, 3,6 km/h = 1 m/s,  $\cos 15^\circ = 0.96$   
 $730 \text{ N} \times 1 \text{ m/s} \times 0,96 = 700 \text{ W} = 0,95 \text{ cv}$

# Puissance "théorique"

(Postulats discutables ?)



La Vitesse de déplacement dépend de  
la hauteur au garrot **H**

$$V = a \times H$$

l'effort à l'épaule dépend du rapport

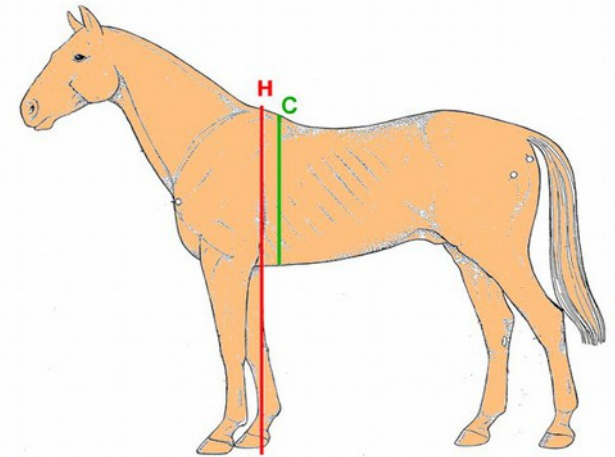
**C** = tour de poitrine au carré sur **H** = Haut. au garrot

$$F = b \times (C^2/H)$$

or on sait que  $P = F \times V$

$$P = (b \times (C^2/H)) \times (a \times H) = j C^2$$

Avec a, b, j : coefs. déterminés par l'expérience



**H** : Point le plus haut du garrot, mesuré à la toise, placé « à niveau »  
**C** : Ruban métrique, positionné juste à l'arrière de la pointe supérieure de l'épaule (omoplate), à la verticale du passage de sangle.

# "Puissance théorique"

(Postulats discutables ?)



Allure	Vitesse (en m/s)		Effort à l'épaule (en kgf)	
	Formule théorique	Application	Formule théorique	Application
pas de travail	0,75 H	1,2	60 x (C <sup>2</sup> /H)	127
pas libre	H	1,6	30 x (C <sup>2</sup> /H)	63
petit trot	1,5 H	2,4	15 x (C <sup>2</sup> /H)	32
grand trot	2 H	3,2	11 x (C <sup>2</sup> /H)	23
Galop	4,5 H	7,3	7 x (C <sup>2</sup> /H)	15

NB : L'application pratique concerne un cheval « moyen », pesant 500 kg, dont le tour de poitrine (C) est de 1,85 m et la hauteur au garrot (H) de 1,62 m.

NB2 : 1,2 m/s = 4,32 km/h, 1,6 = 5,76 km/h, 2,4 = 8,64 km/h

J déterminé par l'expérience = 22,11

Comme par hasard, notre cheval moyen a une puissance

$P = j C^2 = 22,11 \times 1,85 \times 1,85 = 75,5 \text{ kgm/s} = 740 \text{ w}$

Il est peu crédible de penser qu'en passant du **pas libre** au **pas de travail**, la capacité de traction puisse être doublée !

# Concours de traction

(Généralisations abusives ?)



**Ringelmann (1905) : "Il existe une relation entre la force maxi et la force moyenne et entre la vitesse maxi et la vitesse moyenne".**

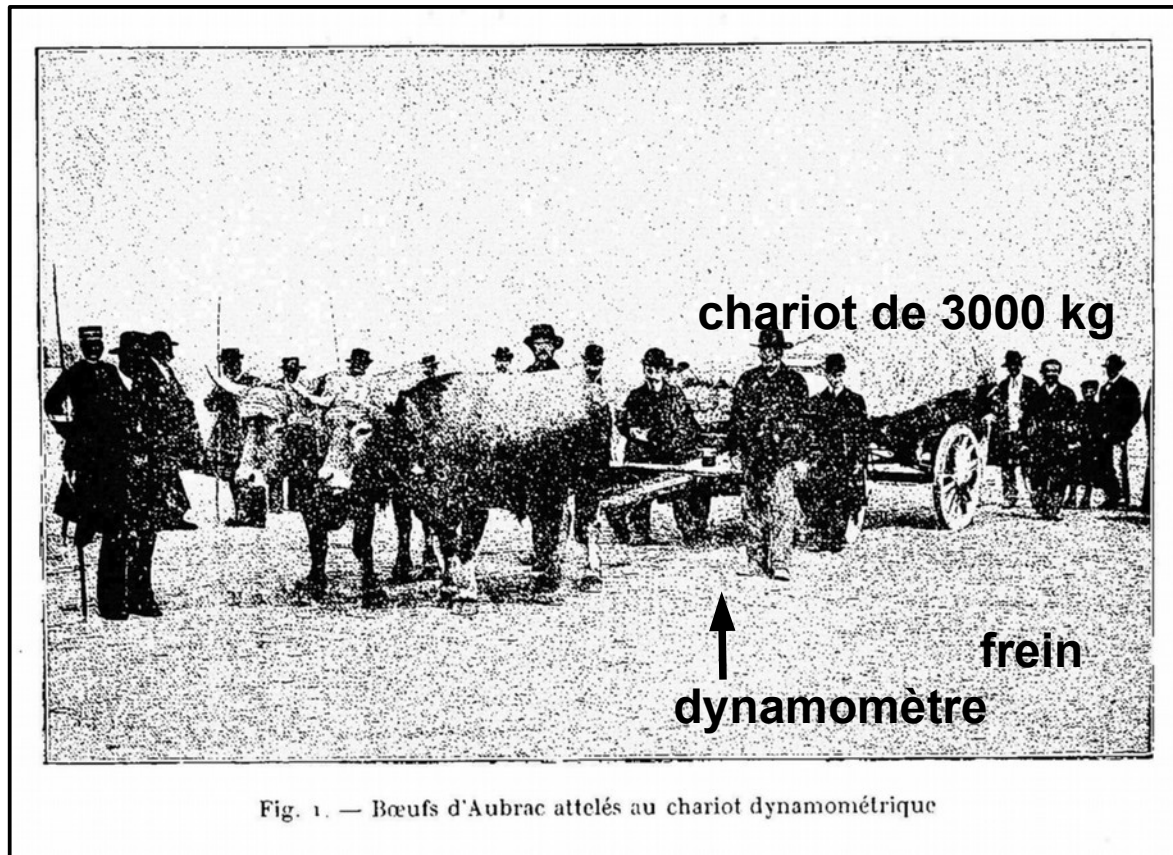


Fig. 1. — Bœufs d'Aubrac attelés au chariot dynamométrique

**1 Essai au frein sur chariot dynamométrique**

**2 Test de vitesse sans charge sur 50m**

**NB : Harnais bien ajusté, meneur habituel, sans frapper ni piquer les animaux.**

# Concours de traction

(Généralisations abusives ?)

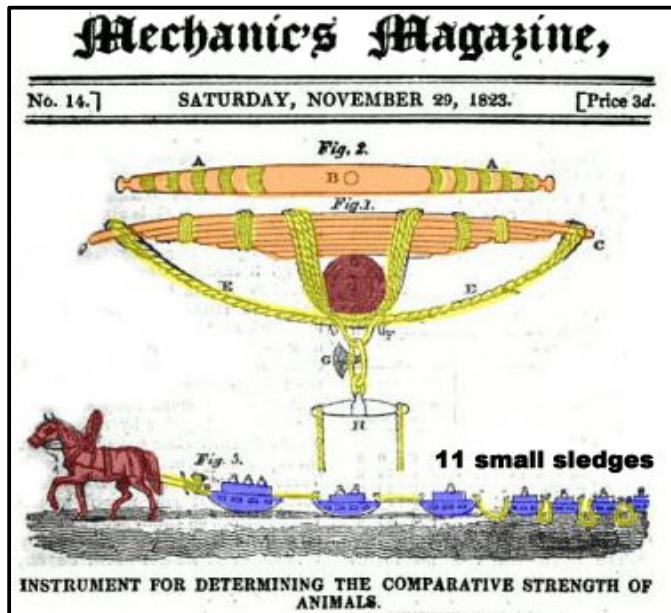


$$F_{\max} = 3 \times F_{\text{moy}}$$

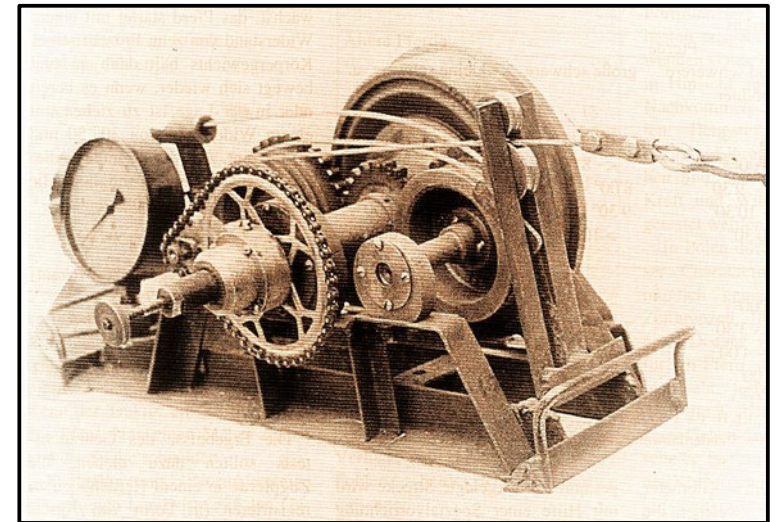
Chez le bœuf de travail  
(transposable au cheval ?)

$$V_{\max} = 4 \times V_{\text{moy}}$$

$$\text{Comme } P = F \times V \rightarrow P_{\text{moy}} = 0,25 V_{\max} \times 0,33 F_{\max}$$



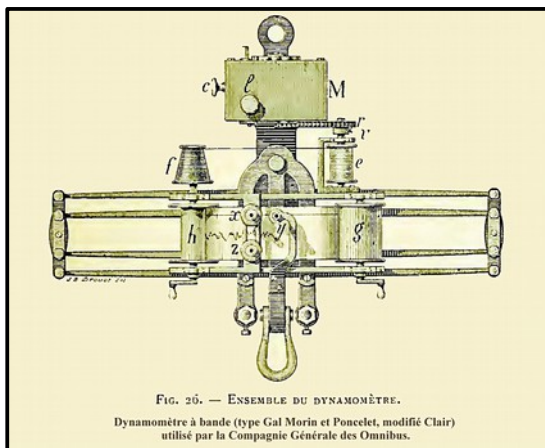
Mesure  
d'effort maxi  
avec un train  
de traîneaux  
(Angleterre,  
1823)



Tractomètre polonais à résistance  
variable par frein (1980)

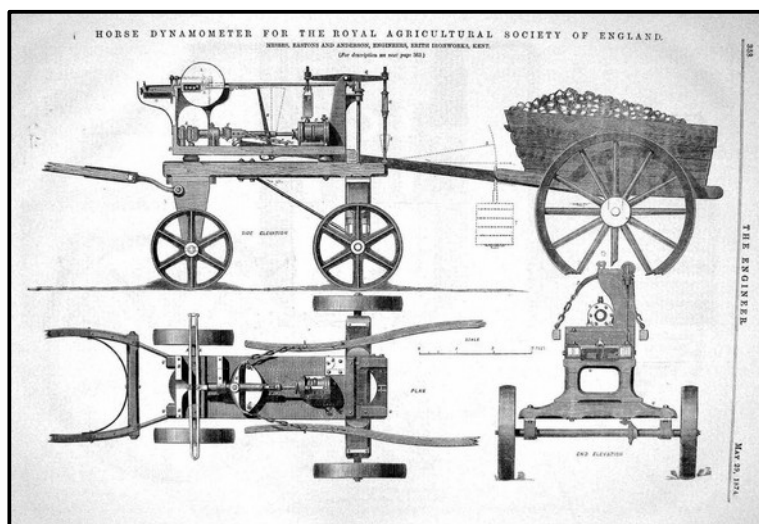
# Mesures répétitives

En conditions expérimentales



Dynamomètre enregistreur  
Morin-Poncelet 1880

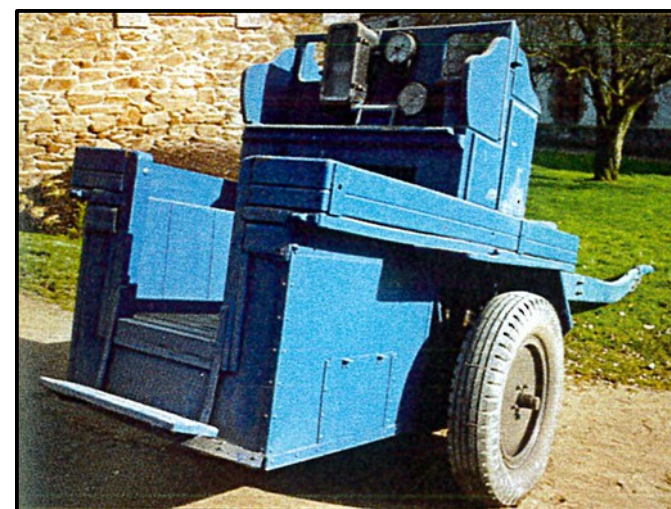
**Lavalard (CGO, 1894),  
Petit trot : 32 kgf,  
2,5 m/s (9,5 km/h),  
15 à 30 km,  
pendant 1h30 à 3h30.  
Chasses-marée, bottes de 7 lieues**



Eastons-Anderson Dynamometer (1874)

Société Royale  
d'Agriculture  
en Angleterre

Haras Nationaux  
en France



Tractomètre Le Bihan, (1942-1952)

# Valeurs admises

(à Hippotese)



Sur 8,40 m, pendant quelques secondes, un cheval de pulling peut fournir un effort de 100 à 150 % de son poids (900 kgf à 1550 kgf)

mais c'est le contraire de notre idée du dressage !



**Au pas, 1 cheval peut tirer 13% de son poids, pendant une journée (600 kg → 78 kgf) (cirad 1996)**

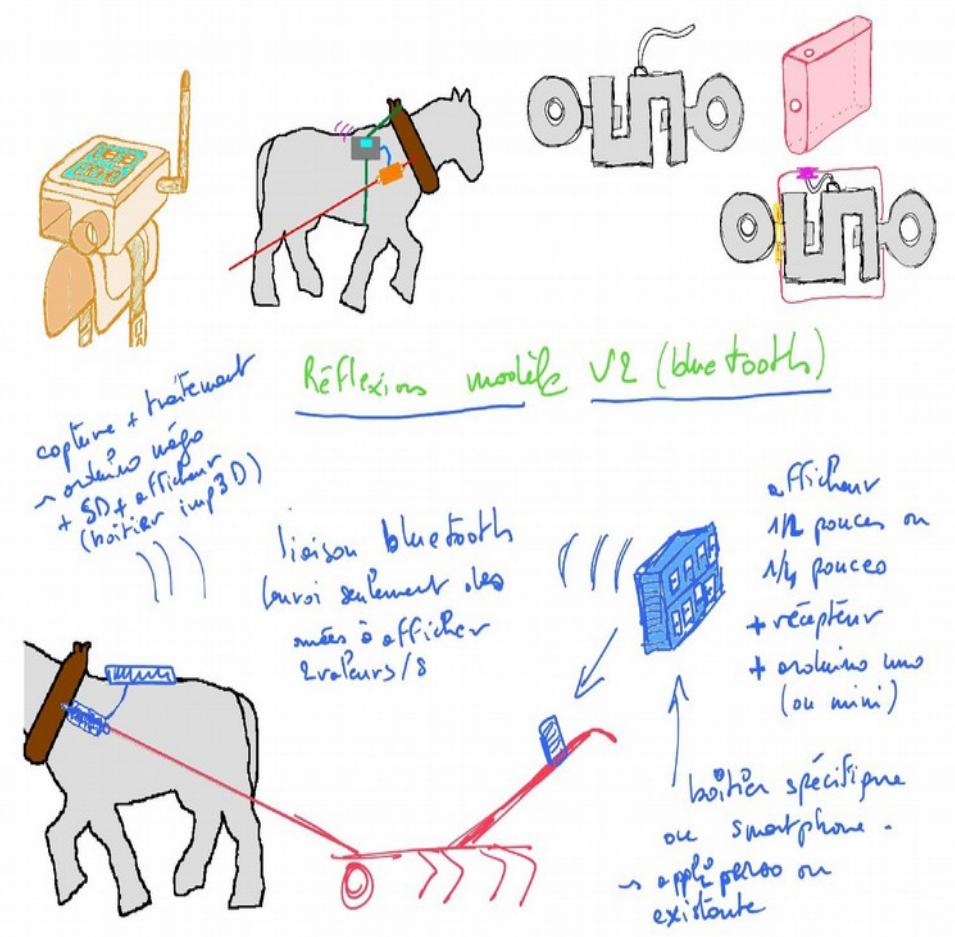
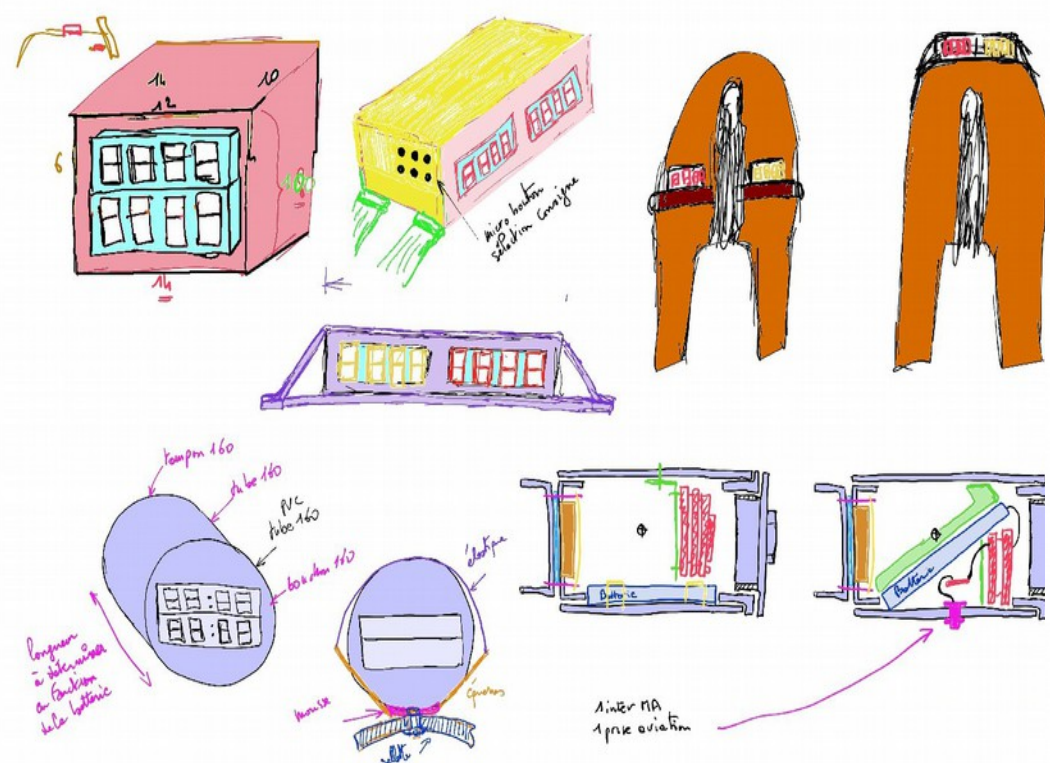
1 cv peut tirer un chariot de 1,5 T (75 kgf), 2cv → 3T



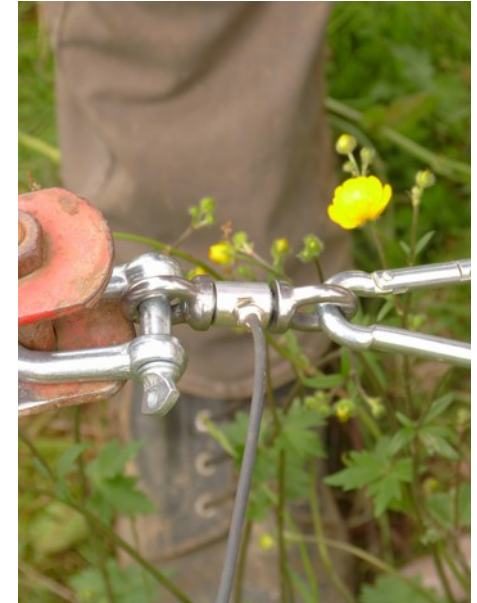
# Datafficheur

(de l'idée au projet)

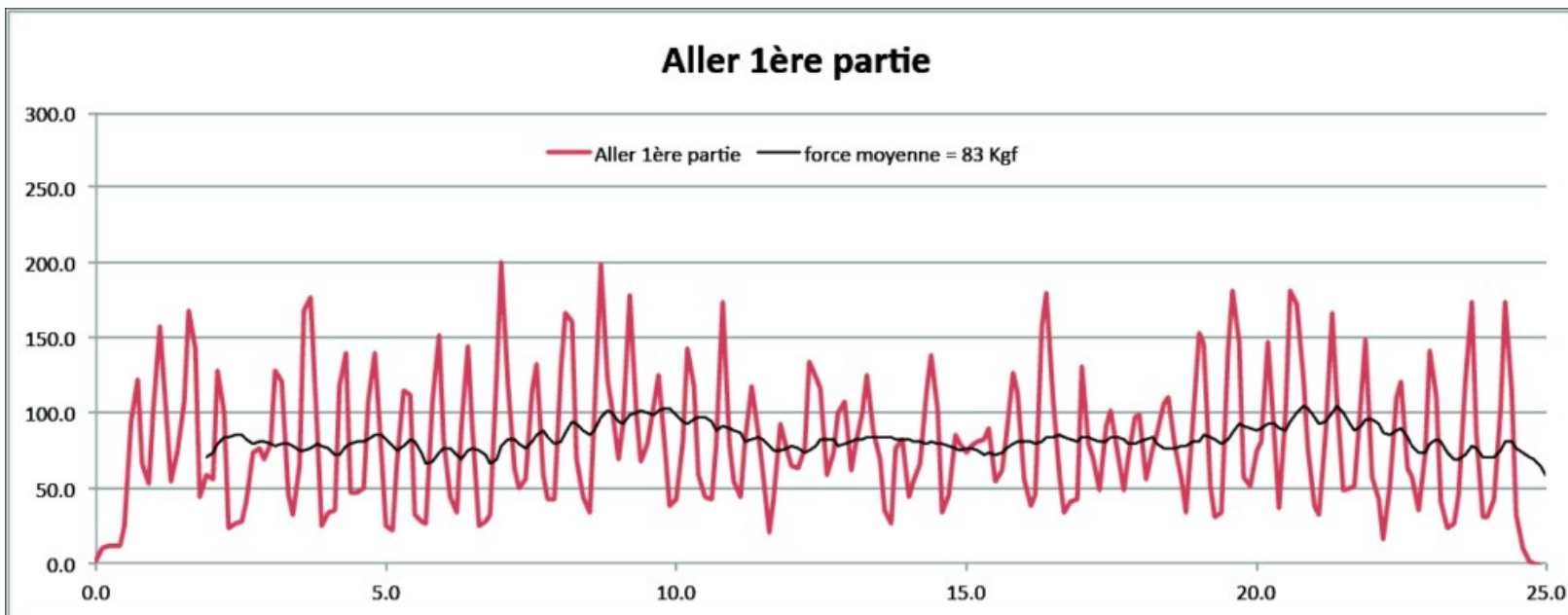
## Dessins préparatoires, évolution du projet...



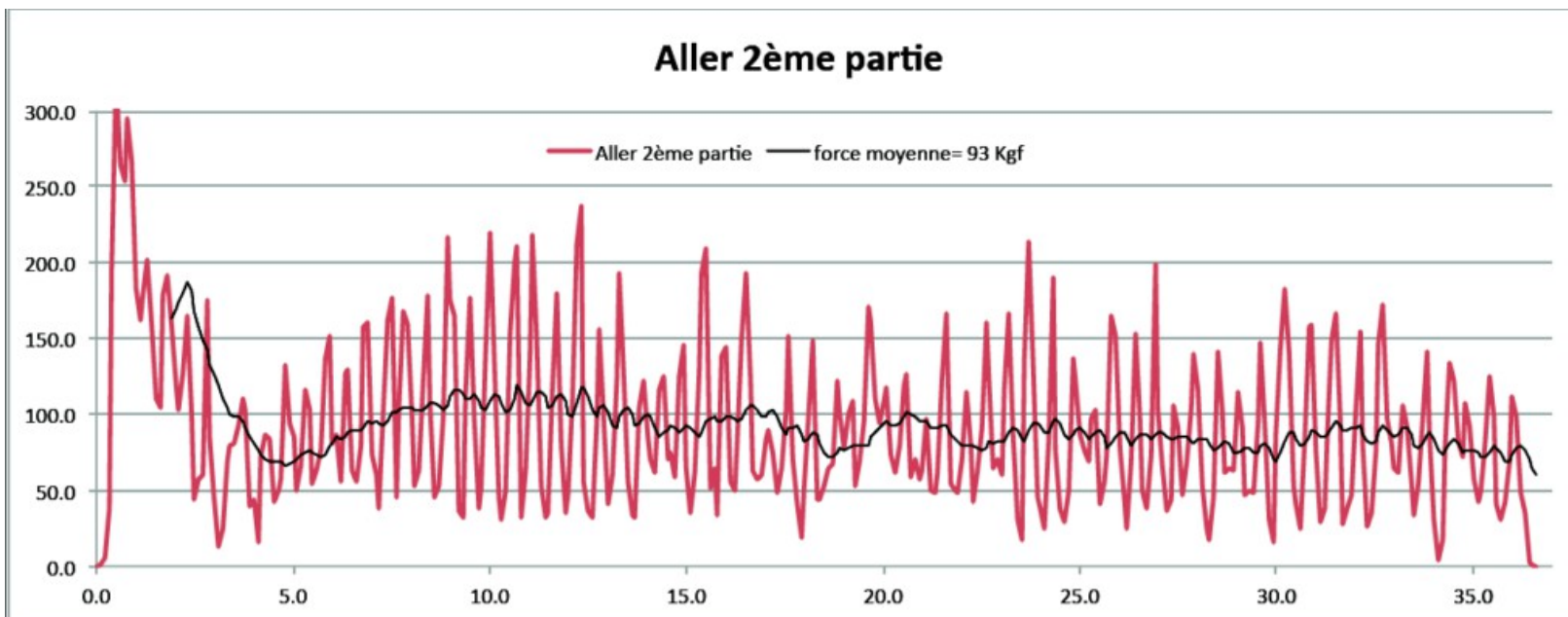
# Facteurs déclenchants



# Facteurs déclenchants

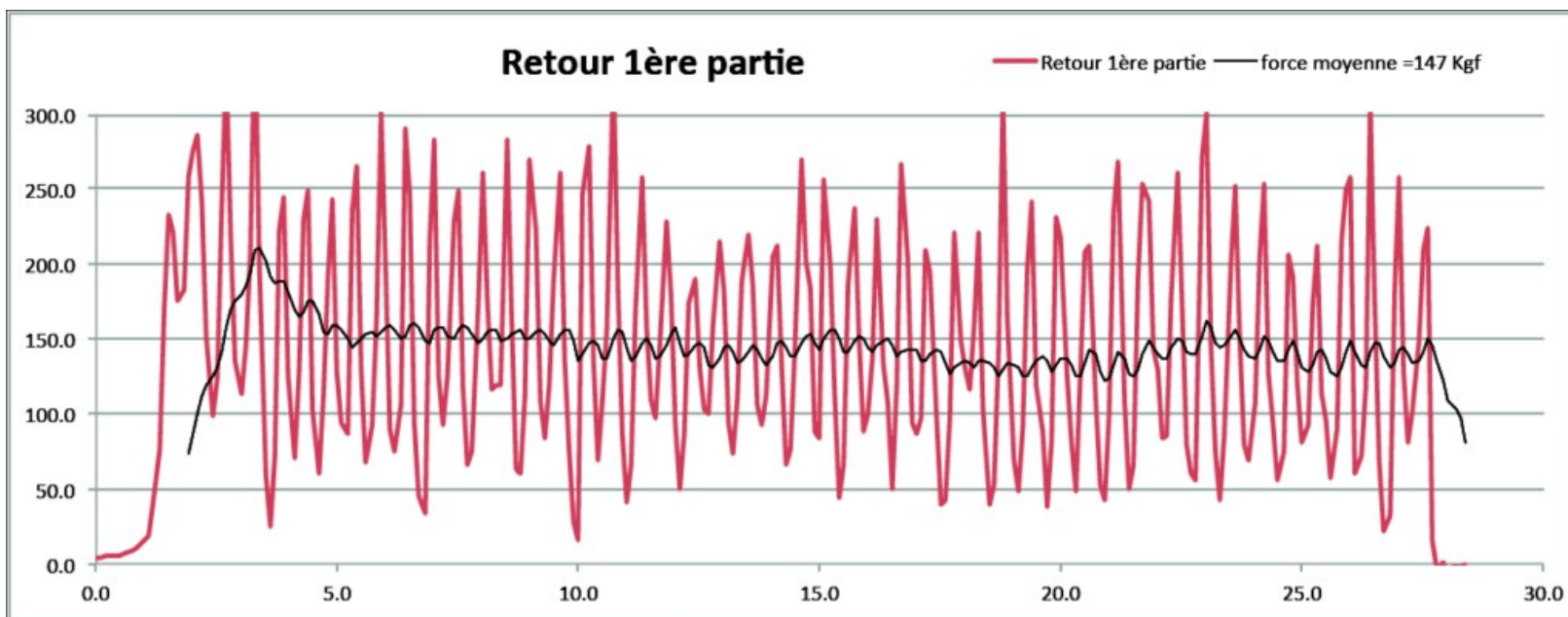


Force  
moyenne :  
83 kg

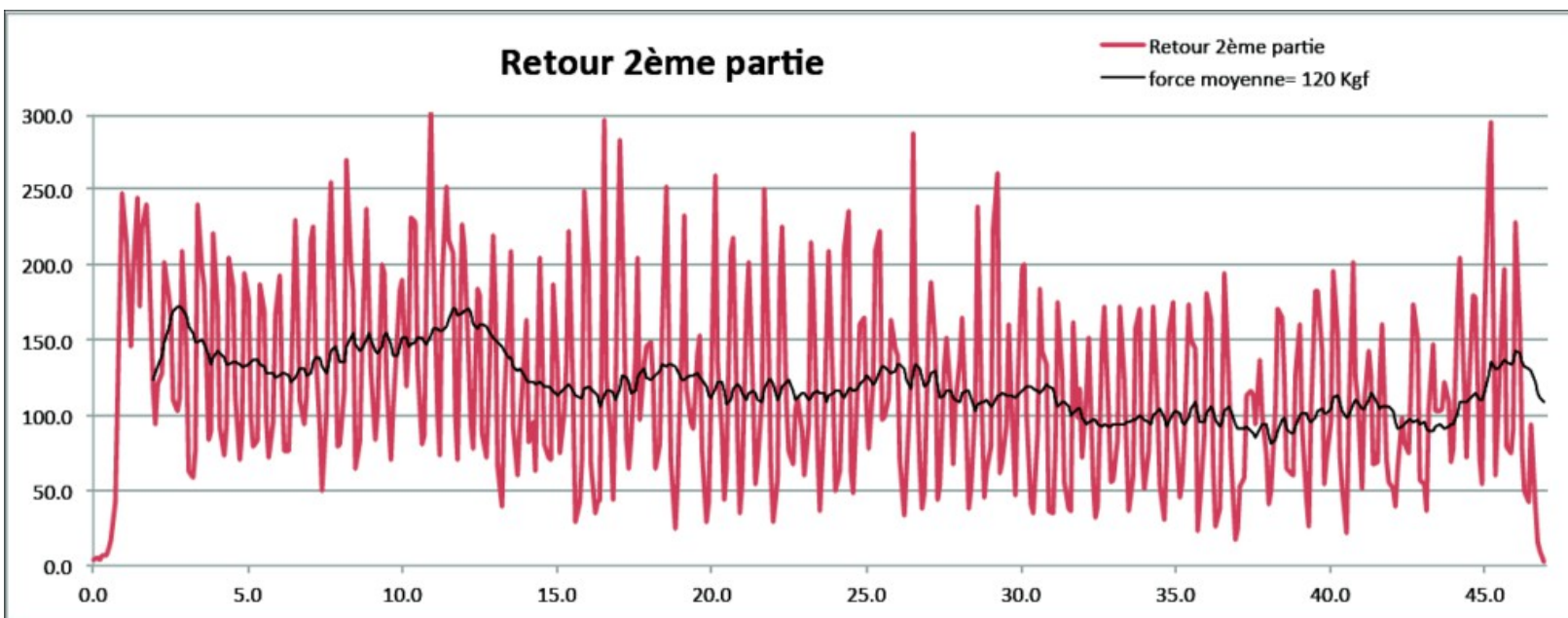


Force  
moyenne :  
93 kg

# Facteurs déclenchants

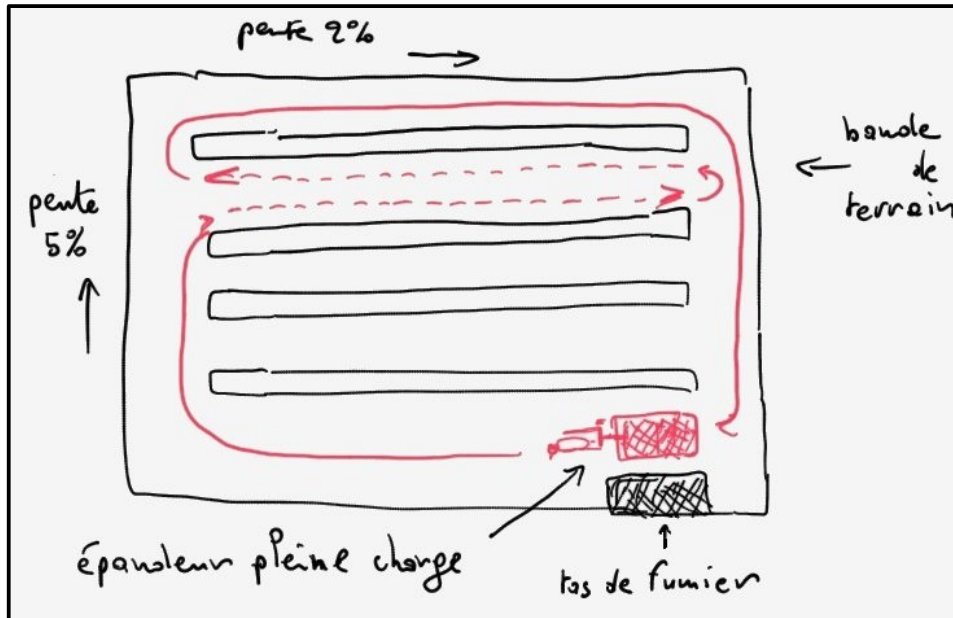


Force  
moyenne :  
147 kg



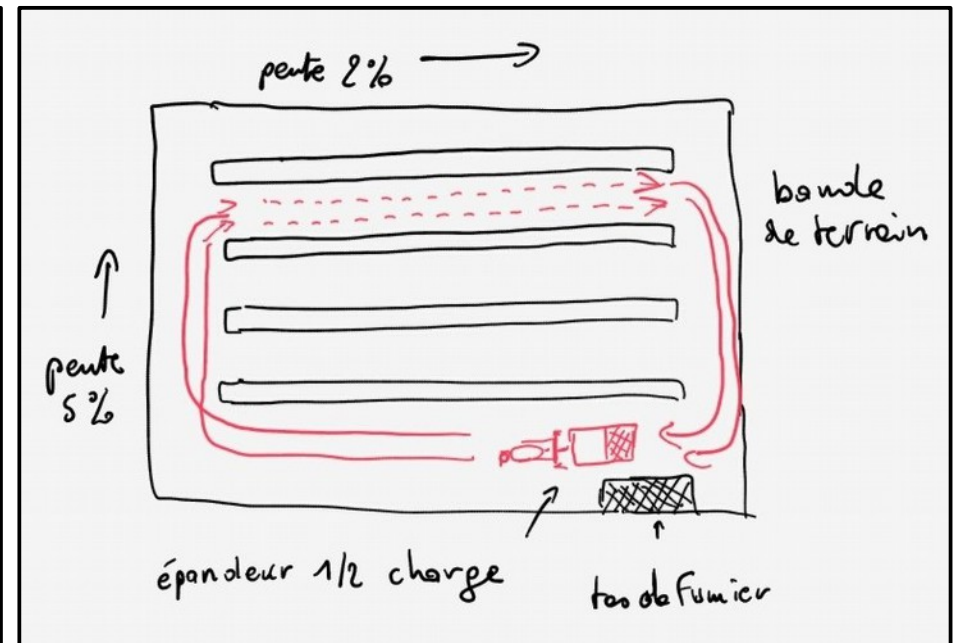
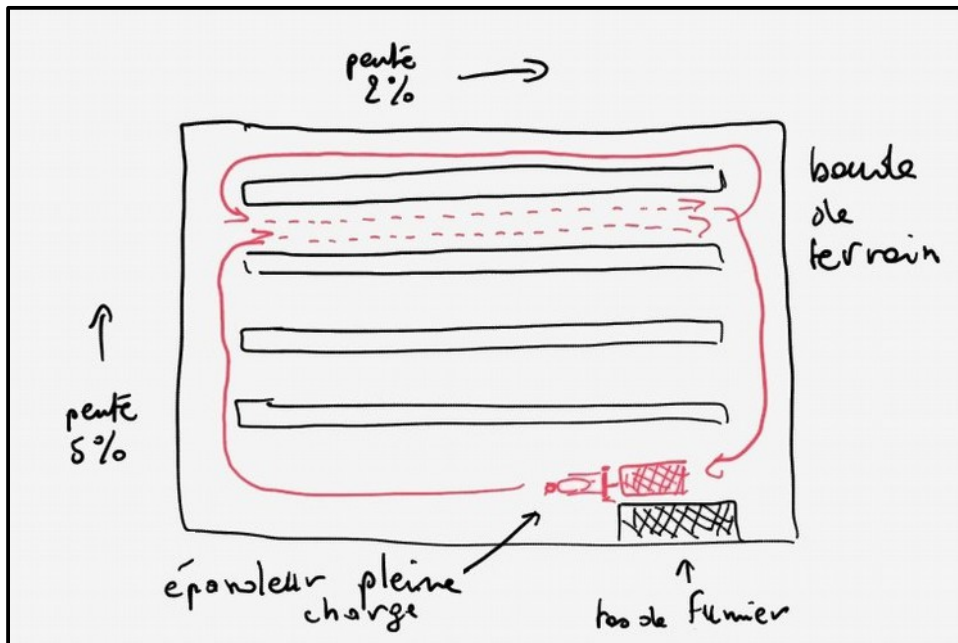
Force  
moyenne :  
120 kg

# Facteurs déclenchants



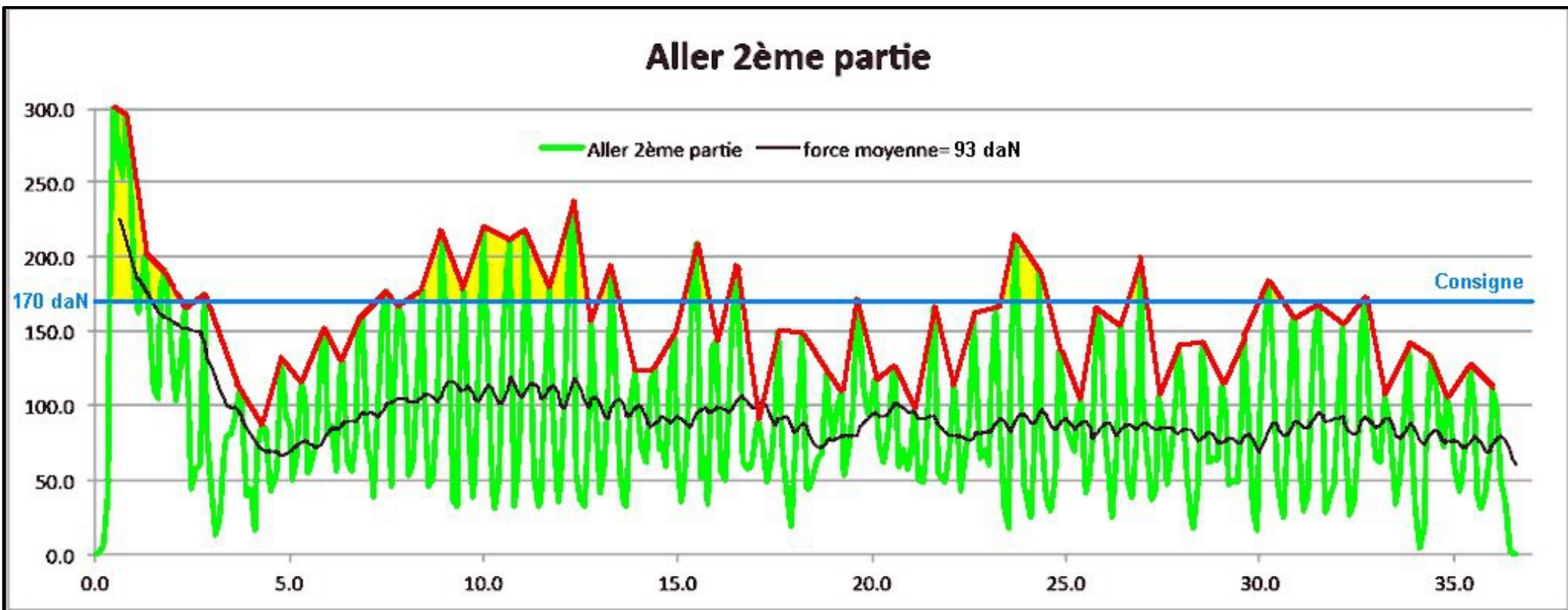
"Si nous avons eu les mesures d'efforts en direct, nous aurions eu le choix de modifier notre itinéraire..."

"...et faire le même travail avec moins d'efforts !"



# Le projet "Datafficheur"

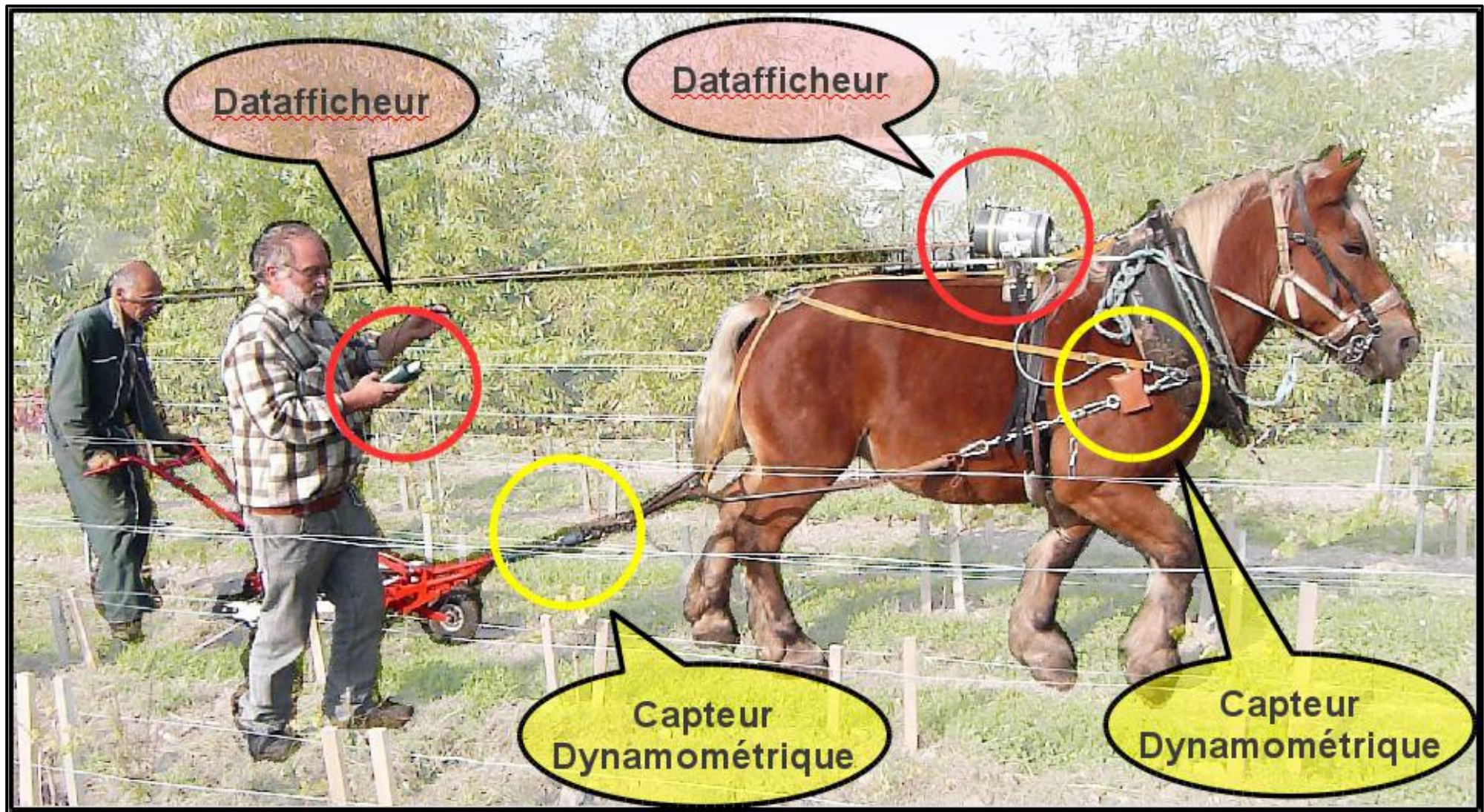
"De l'intérêt des mesures en direct  
et en conditions réelles..."



- 1 visualisation **valeur moyenne** (sur X mesures).
- 2 visualisation **valeur maximum** (sur X mesures).
- 3 visualisation du **dépassement d'1 "consigne"**.

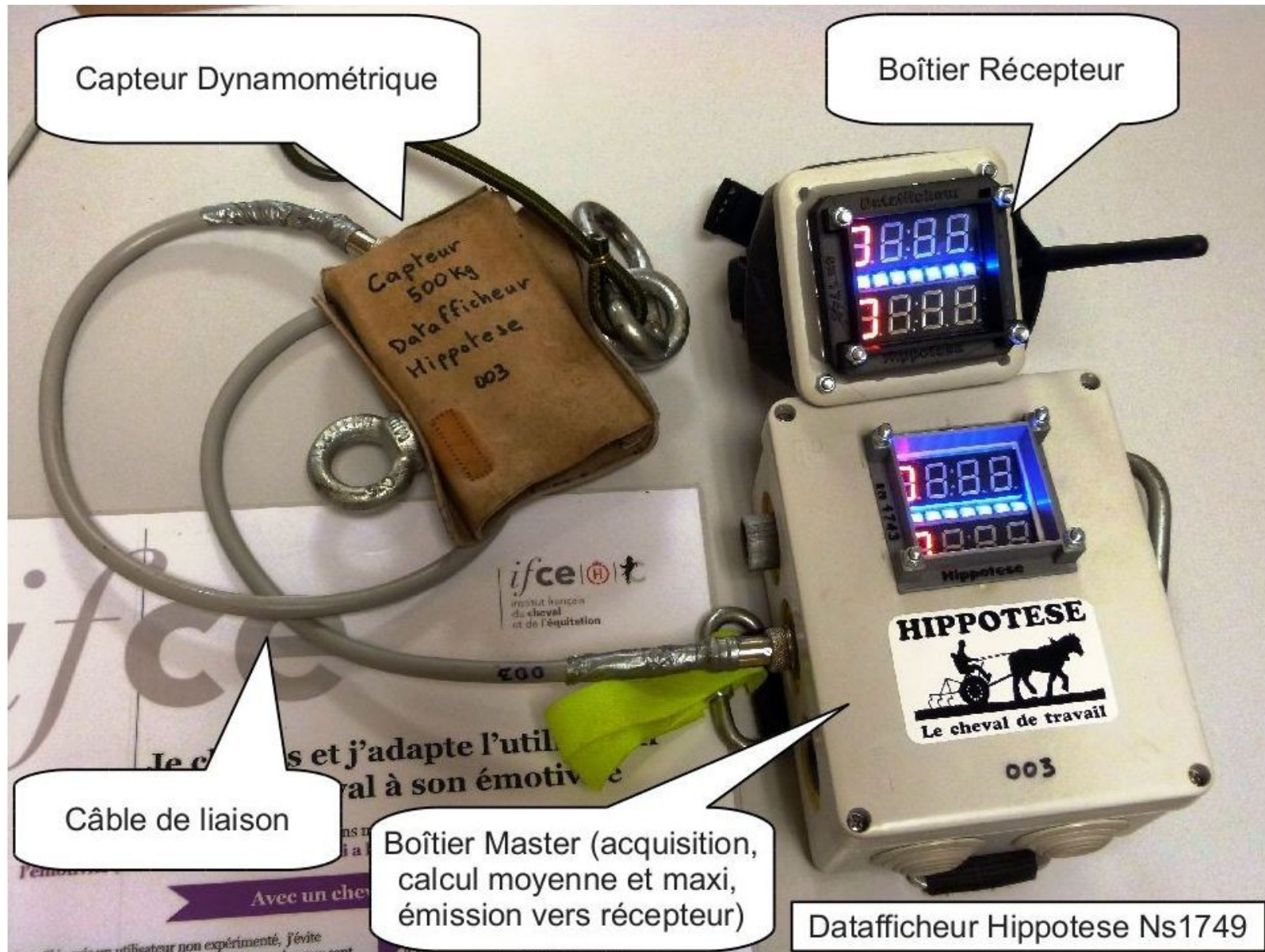
# 1er Datafficheur

Le principe



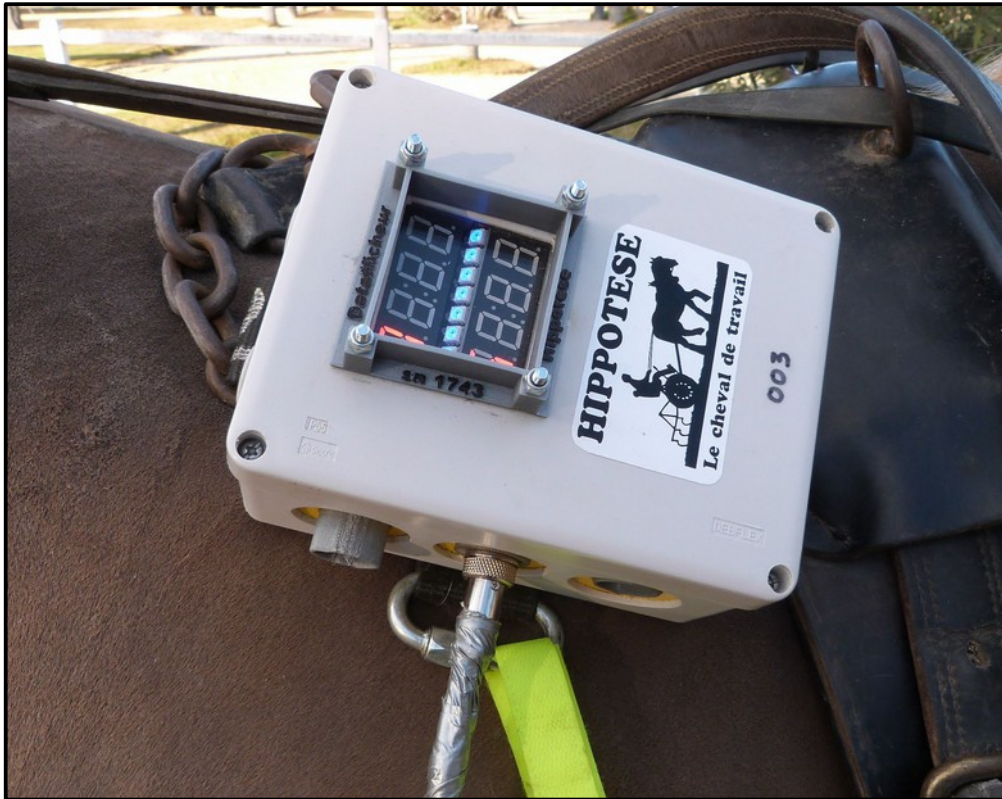
# Datafficheur radio

Modèle 2017





# Datafficheur radio



- Le boîtier Master,
- Le Récepteur  
et
- Le Capteur  
dynamométrique

# Installation Datafficheur

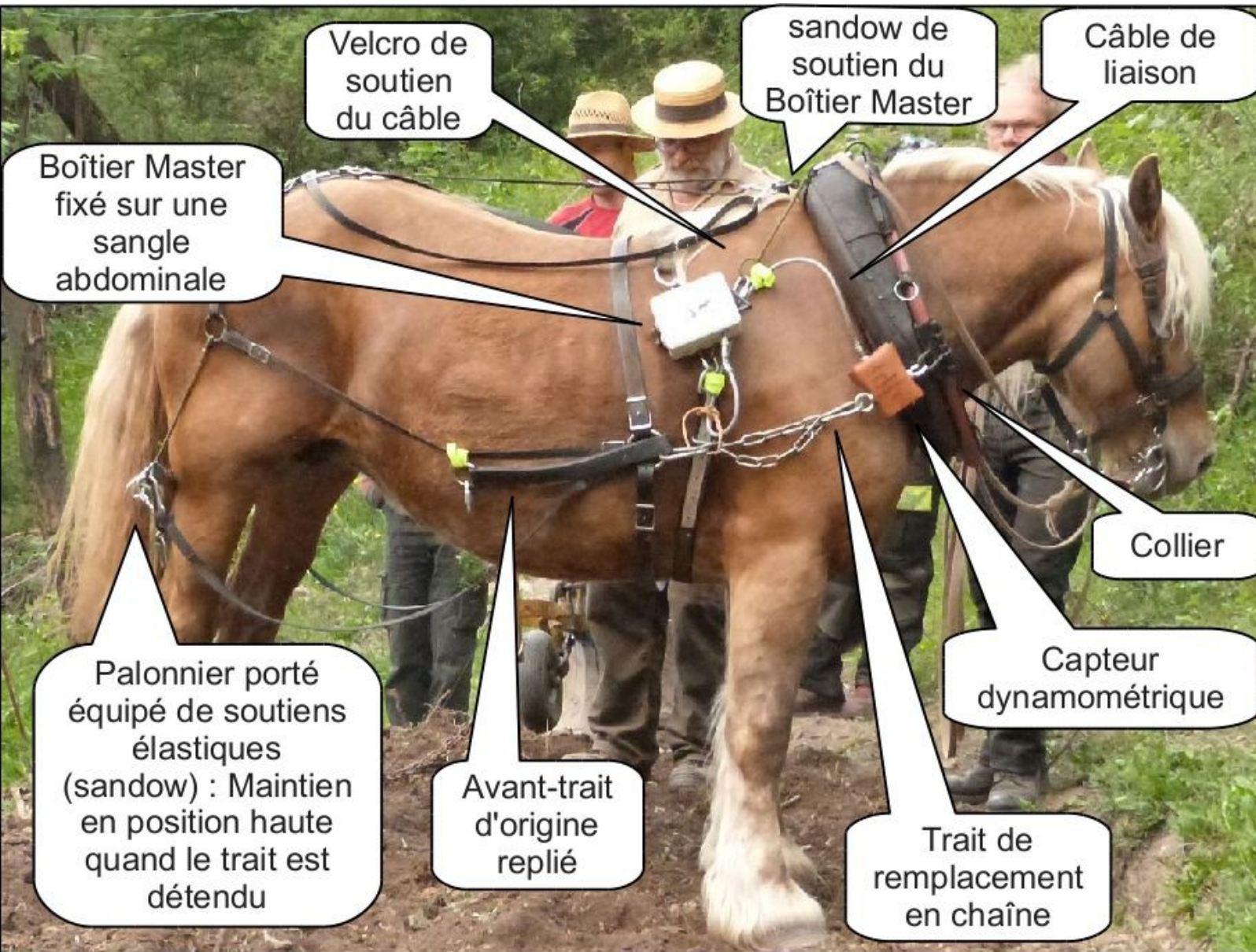


Sur un harnais traditionnel en bricole et sellette (Uzès)

# Installation Datafficheur



Sur un harnais en collier et palonnier porté (Montdenis)



Montage du Datafficheur sn1718 avec un collier et un palonnier porté

# Les apports constatés du Datafficheur en terme de bien-être

(après 2 ans de test)

- Appréhension en temps réel des efforts
  - Limiter les efforts trop violents
- Coordonner la traction de 2 chevaux
  - Visualiser l'influence de la pente
    - Assouplir son menage
  - Tester/comparer plusieurs outils
- Apporter des éléments objectifs pour le choix d'une méthode, d'un parcours...

# Les Pistes de recherche

(Pour l'année qui arrive)



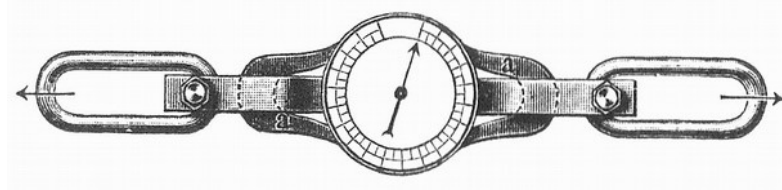
- Permettre sur un seul afficheur de suivre 2 chevaux en paire ou en ligne (2 capteurs).
- Permettre de mesurer les efforts réels de chaque épaule d'un cheval (2 capteurs).
- Permettre de visualiser en direct **la puissance instantanée** développée par l'animal (mesure de la distance, de la vitesse, et du temps).

...

# Le tractomètre du Haras de Lamballe



# Affaire à suivre...



**Merci de votre attention.**

**Deny Fady**

**Président d'Hippotese**

