

# Chapitre 6

## Le probabilité de toucher

**geladen.ch**

Peaceful. Precise. Armed.

Balistique extérieure, cours de base / v.1 2023-10

# La méthode

- Départ : exaspération face aux "tailles de groupements" comme mesure de précision des fusils (en contraste avec l'approche scientifique de, p.ex., ballistipedia)
- Au passage : bref intérêt pour le WEZ de Litz (approche solides, mais relativement limité en paramètres et scénarios)
- Arrivée : manuel soviétique pour hautes études spécialisées – "L'efficacité de tir aux armes automatiques", M. S. Shereshevski, 1979



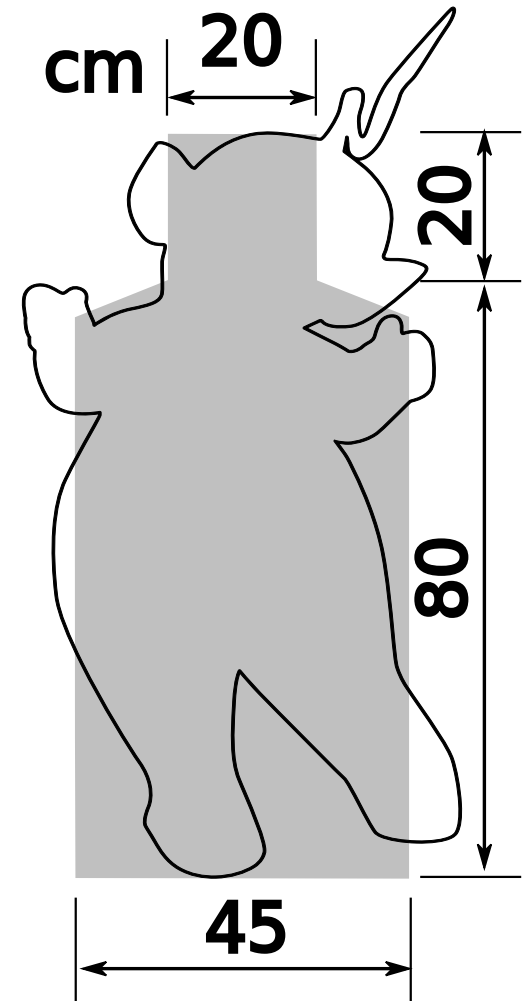
code open source : <https://bc.geladen.ch/plan33/plan33.html>

# Scénarios

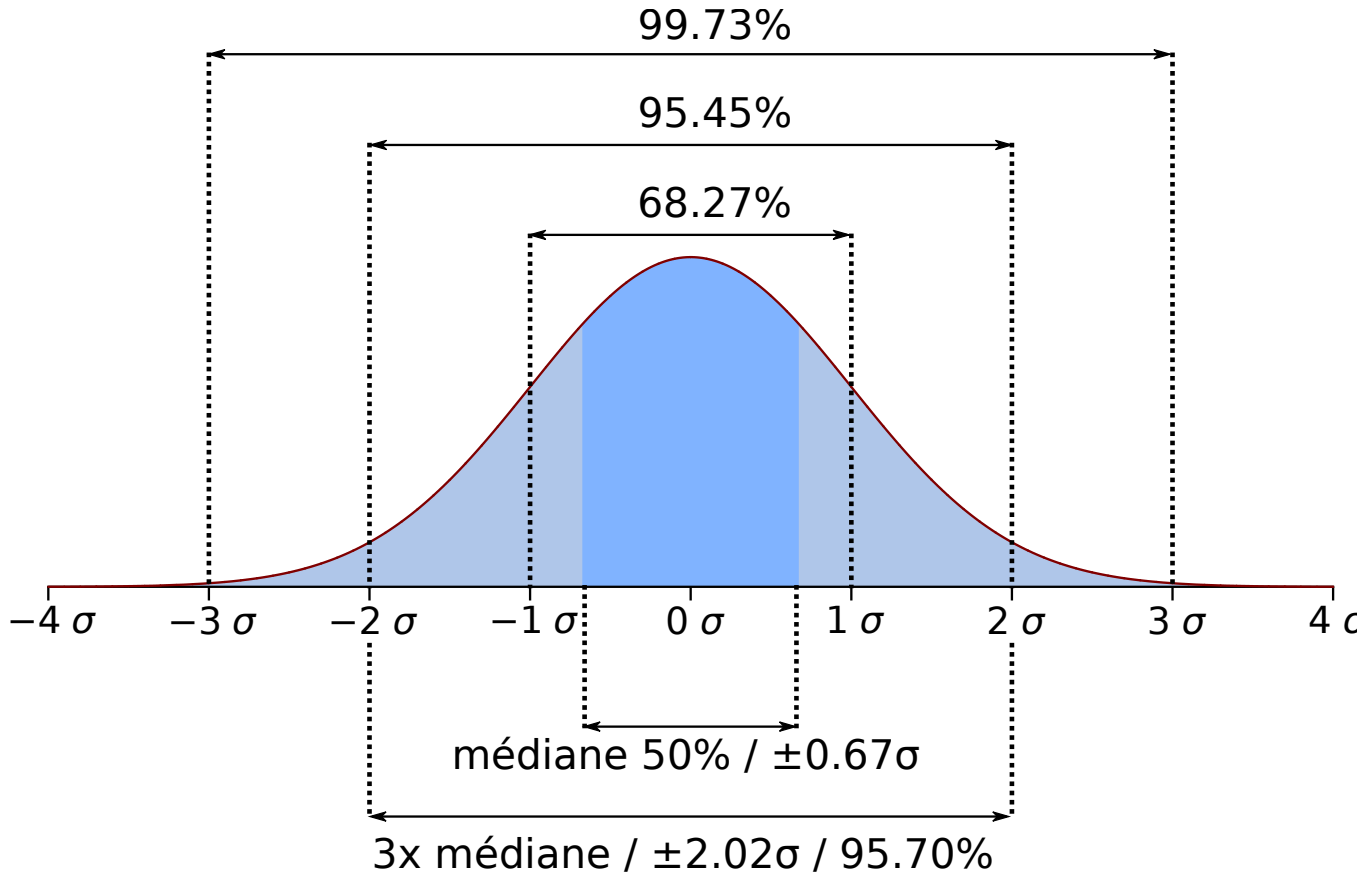
Probabilité de toucher la cible de campagne "F" (teletubbie enragé) au premier coup

Bon tireur, matériel typique

1. DMR / Tiflu : 550 m, semi-auto 16" en .308, distances au réticule, atmosphère sans instruments
2. TLD "classique" : 900 m, bolt en .308, distances au laser, atmosphère au Kestrel
3. X-TLD : 1500 m, .338 LM



# Mesures d'erreur



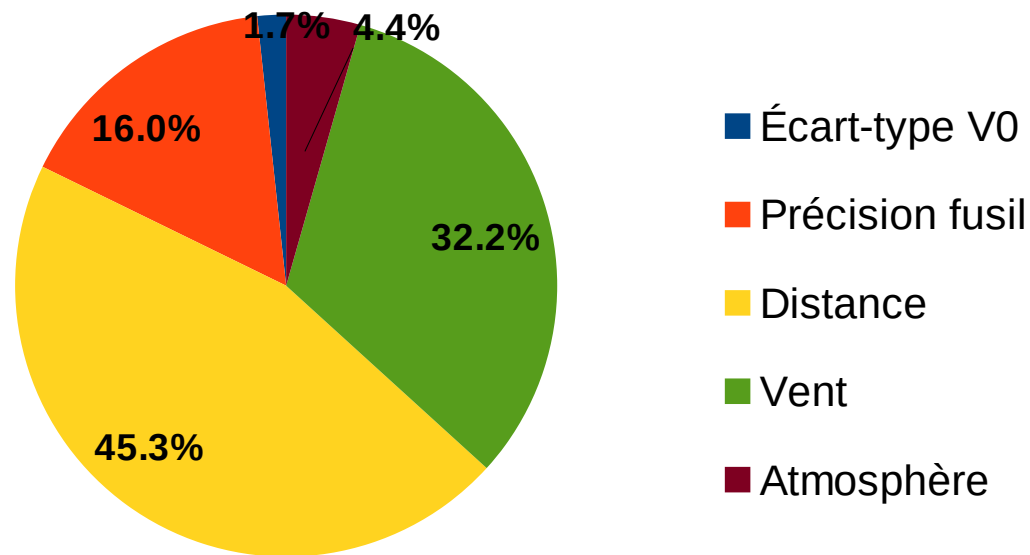
$\pm$  médiane : zone où se trouvent 50 % des valeurs

$\pm\sigma$  (écart-type, déviation standard) : zone où se trouvent 68 % des valeurs

médiane =  $0.67 \sigma$

zone des 95 % :  
 $2x \sigma = 3x$  médiane

Arme + munitions	semi-auto 16", .308, M80, 780m/s, 0.8 m/s/°C
Distance	550 m
Ecart-type de la V0	6 m/s
Précision fusil+tireur	2 MOA
Estimation des distances	au réticule, expert ( $\pm 4\%$ médiane)
Estimation du vent	bonne ( $\pm 0.5$ m/s médiane)
Estimation des conditions météo	sans instruments

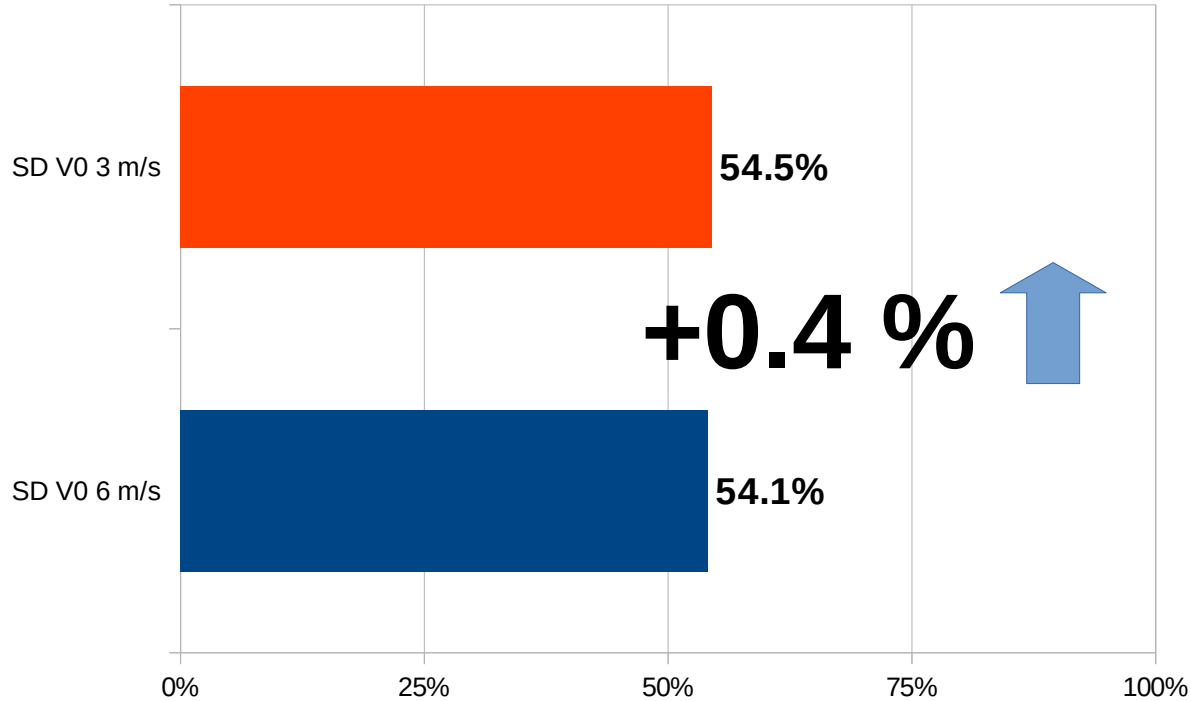


# DMR

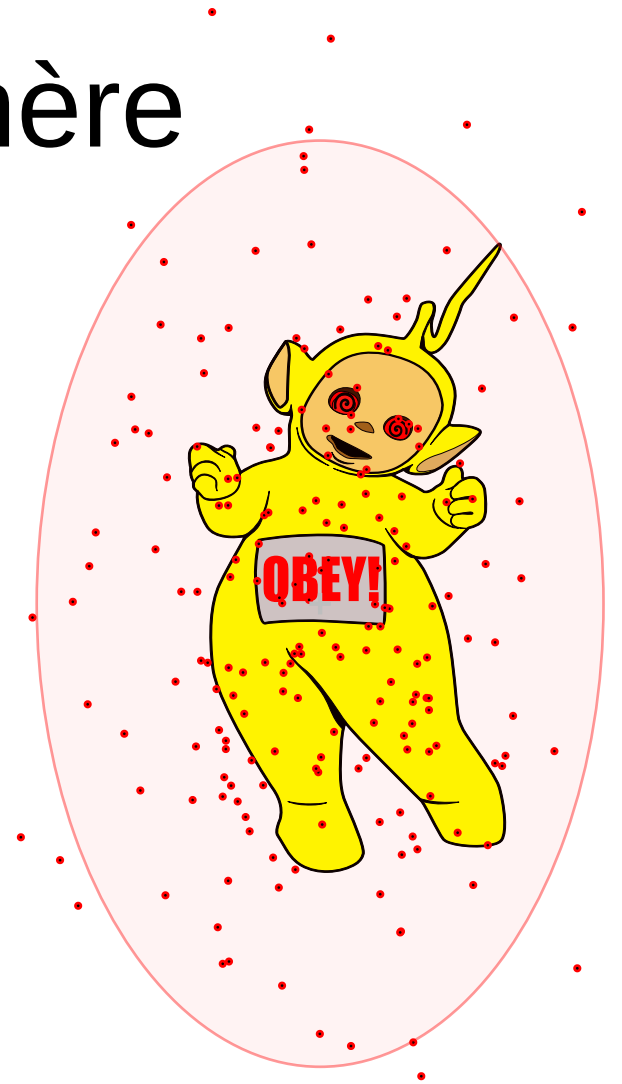
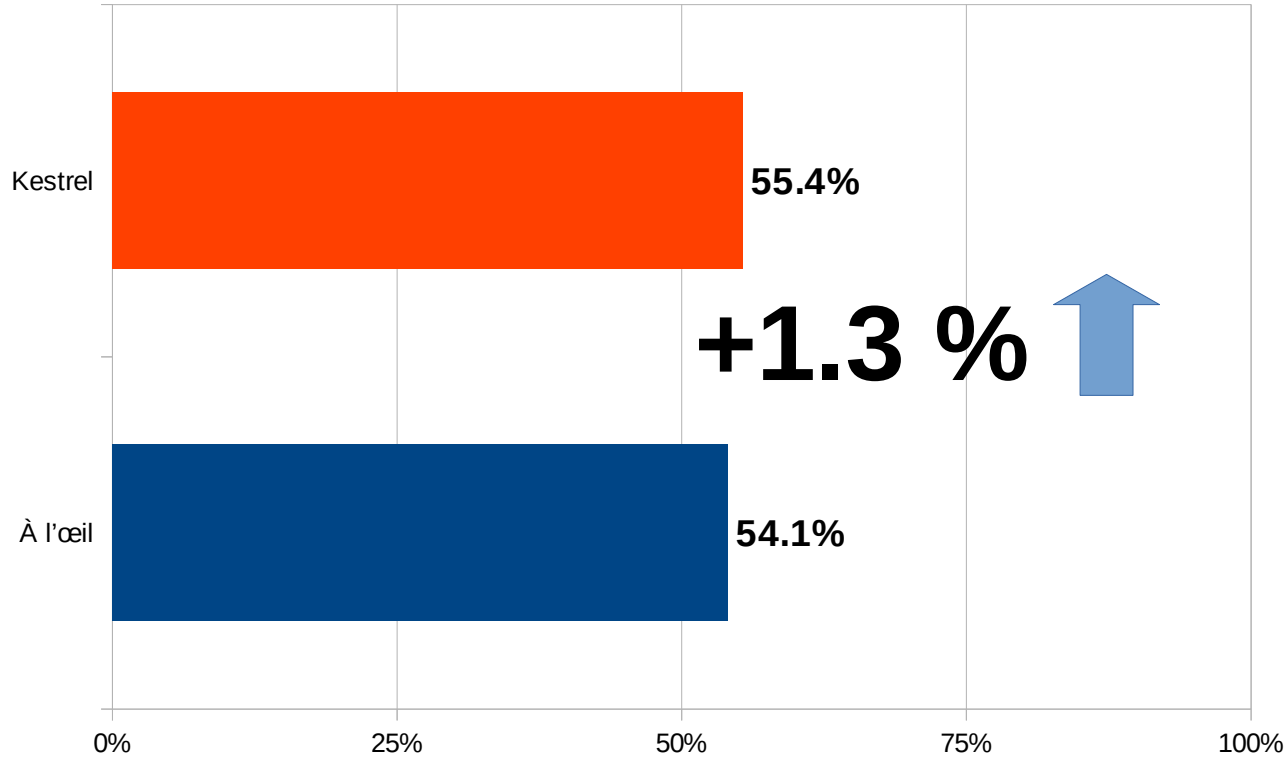
## 54.1%



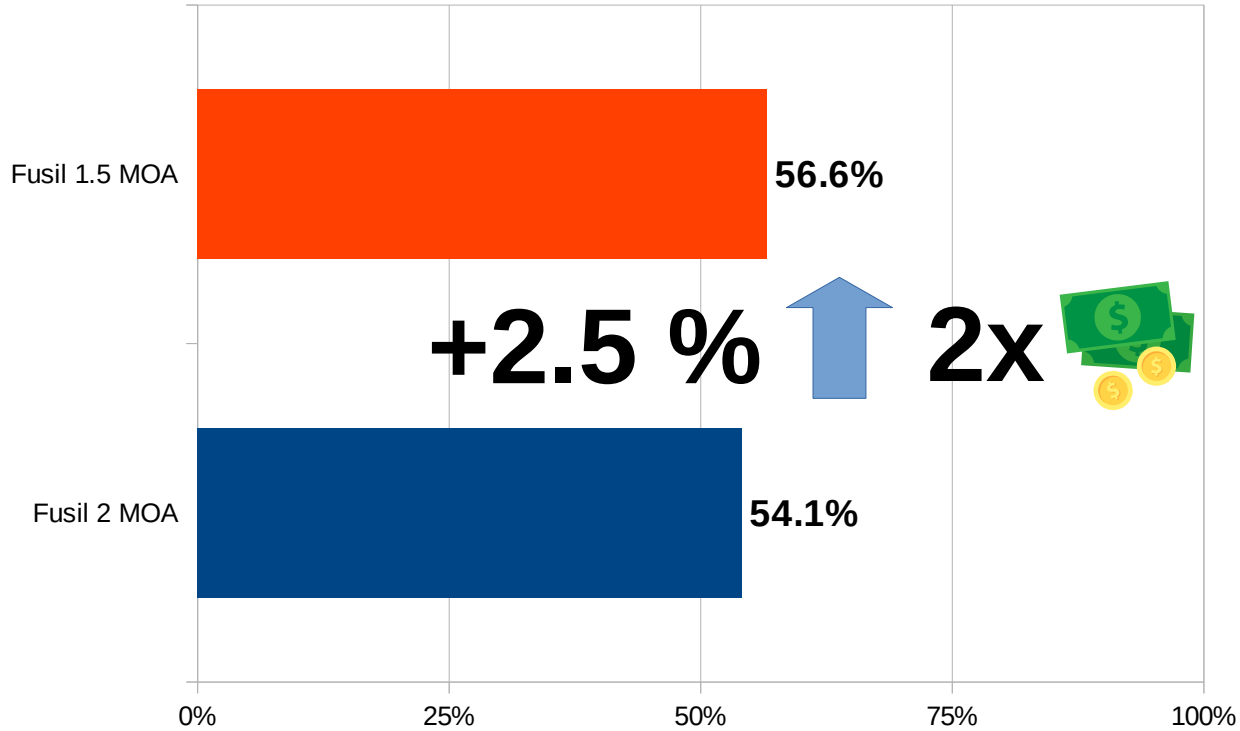
# DMR : régularité de la V0



# DMR : atmosphère

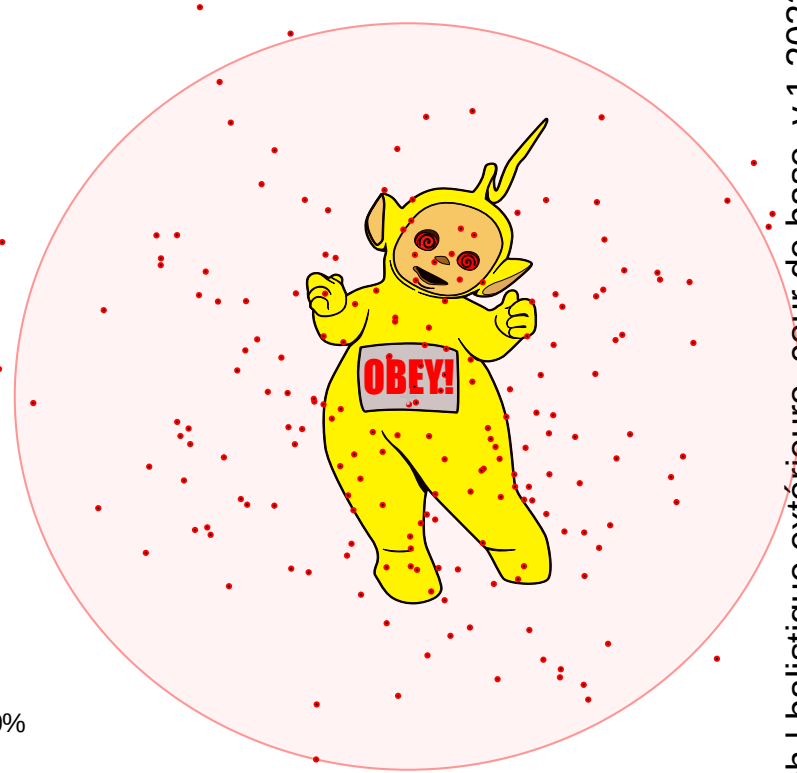
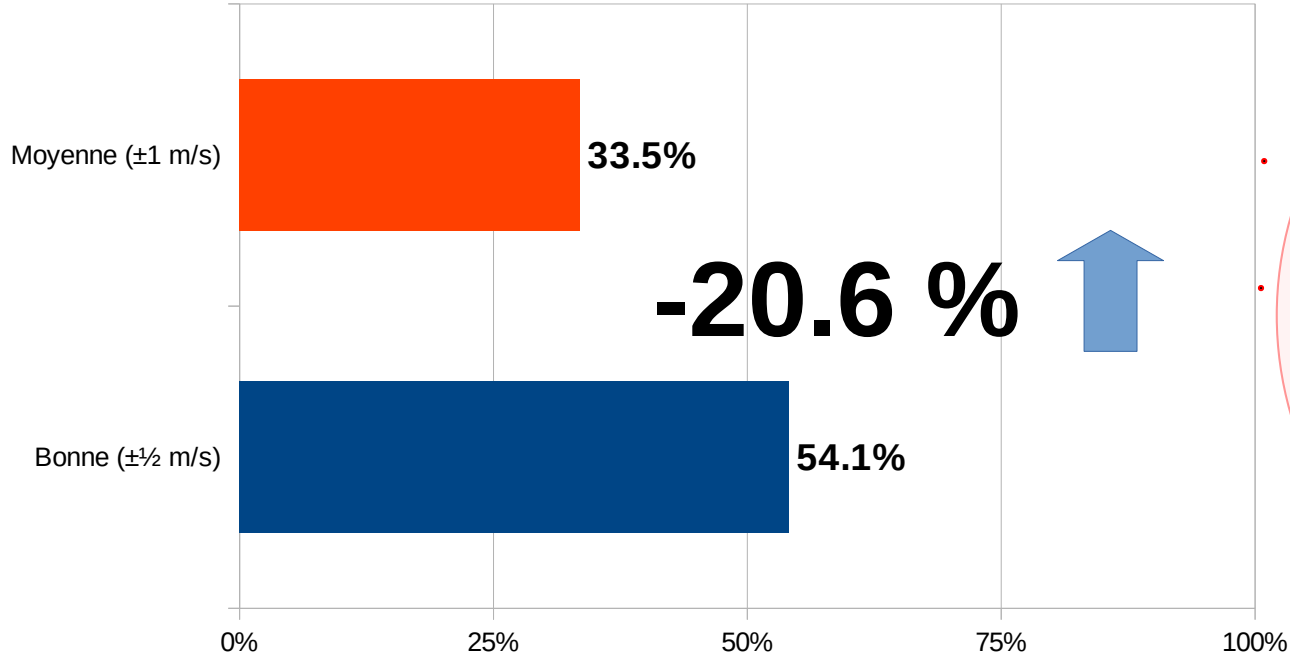


# DMR : précision du fusil

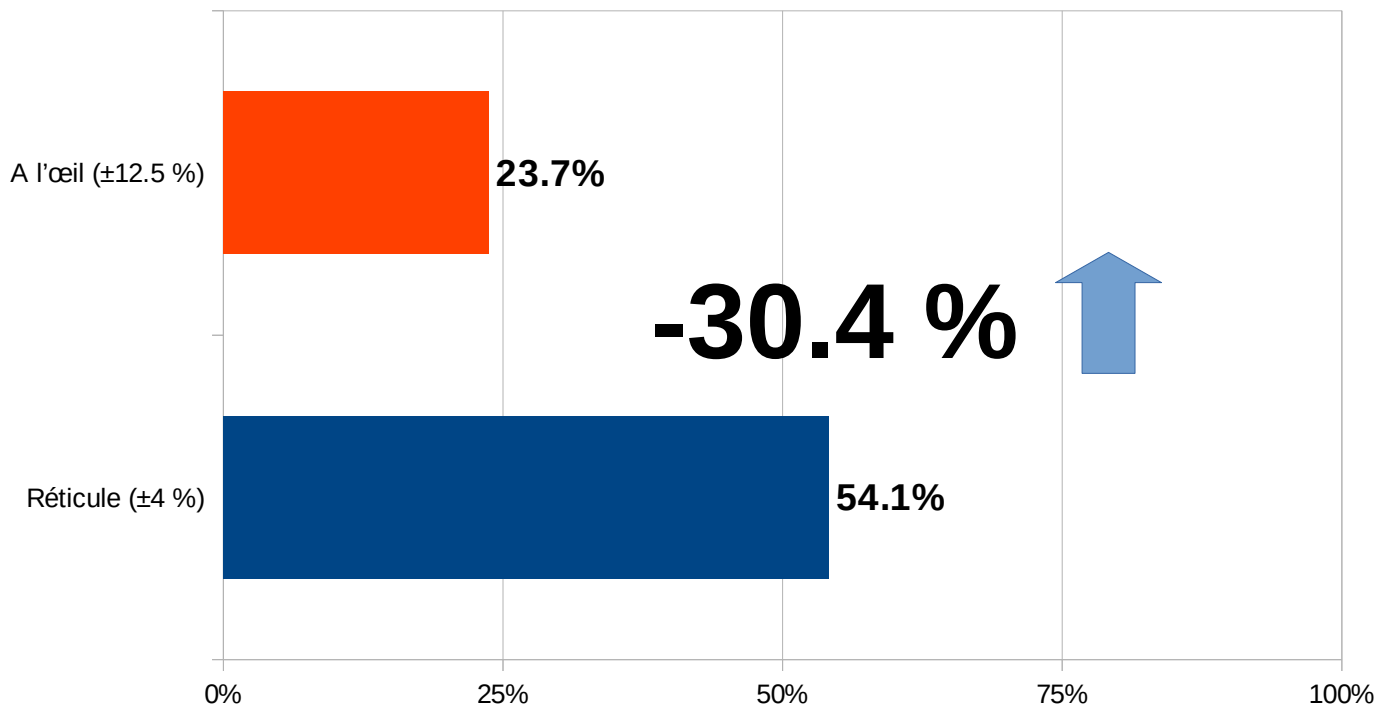




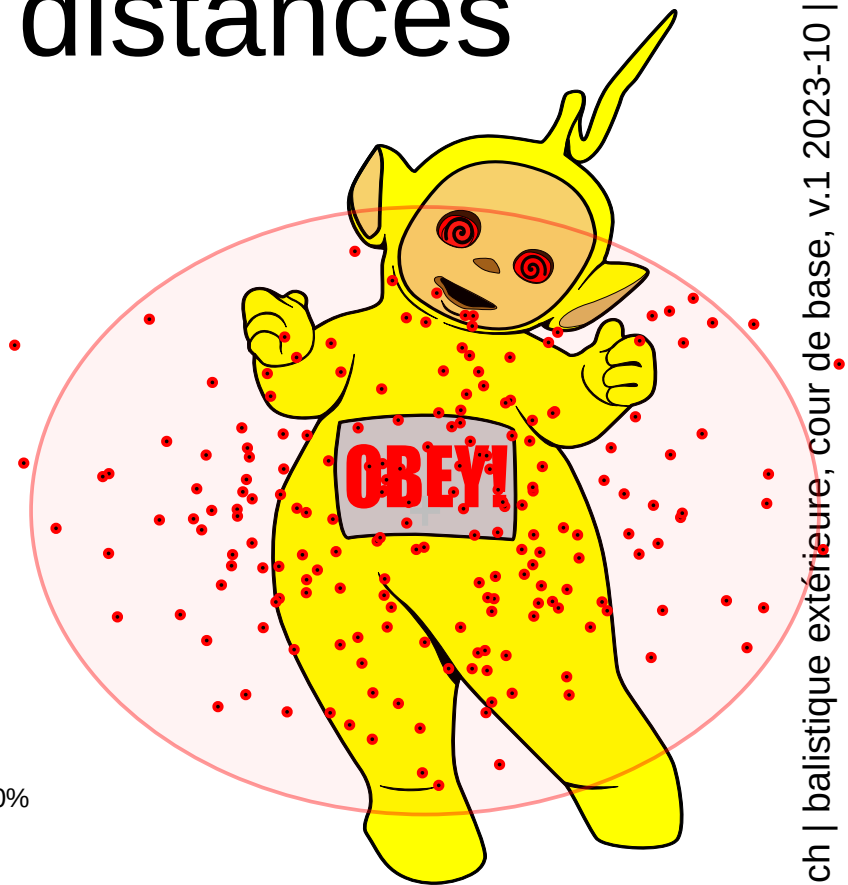
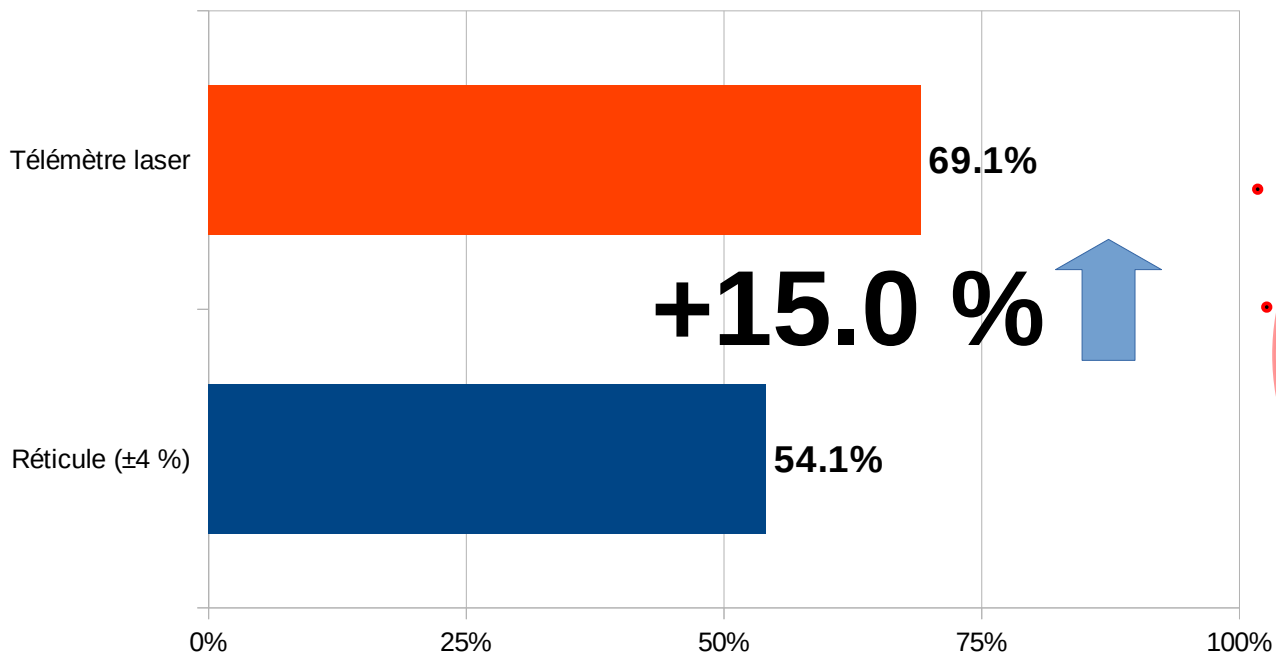
# DMR : estimation du vent



# DMR : estimation de la distance



# DMR : encore les distances





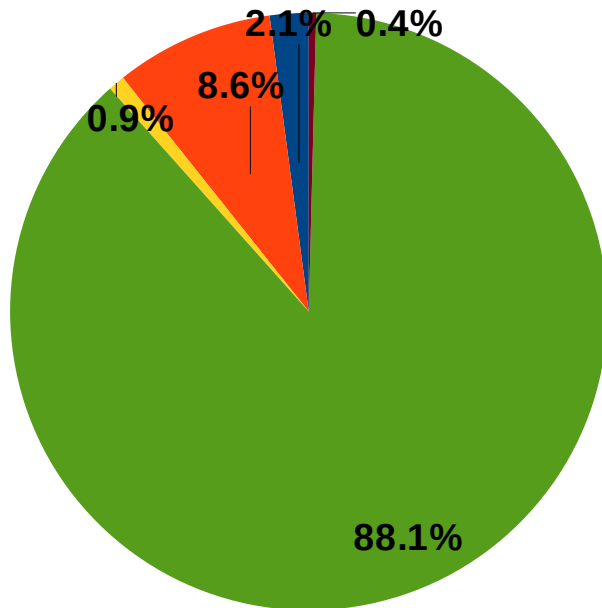
# DMR : résumé et conclusions

- Écart-type de la V0 : négligeable (fraction de %)
- Atmosphère : minime (1 - 1.5 %)
- Fusil : au-delà d'un seuil raisonnable (~2 MOA) – gains marginaux (< 3 %)
- Vent : énorme !
- Distance : énormissime !

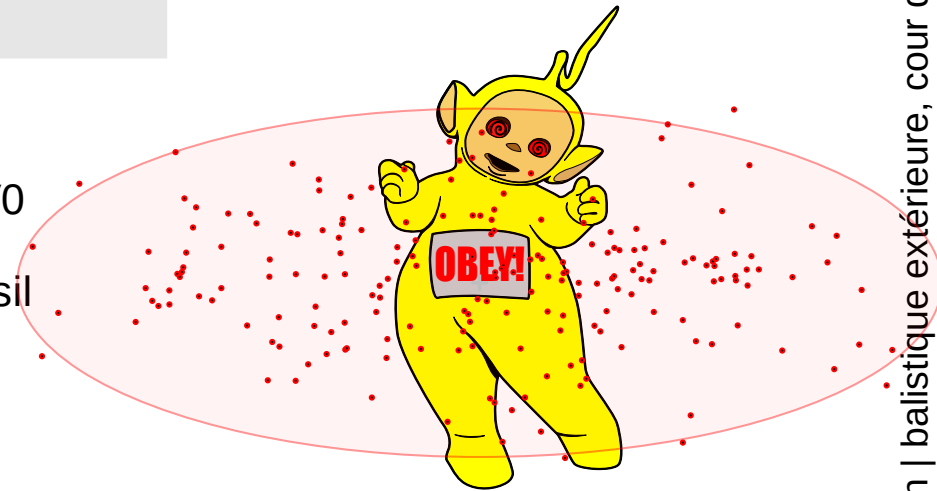
Arme + munitions	bolt 24", .308, Scenar-L 175gr, 780m/s, 0.8 m/s/°C
Distance	900 m
Ecart-type de la V0	3 m/s
Précision fusil+tireur	1 MOA
Estimation des distances	laser
Estimation du vent	bonne ( $\pm 0.5$ m/s médiane)
Estimation des conditions météo	Kestrel

# TLD

# 36.8%



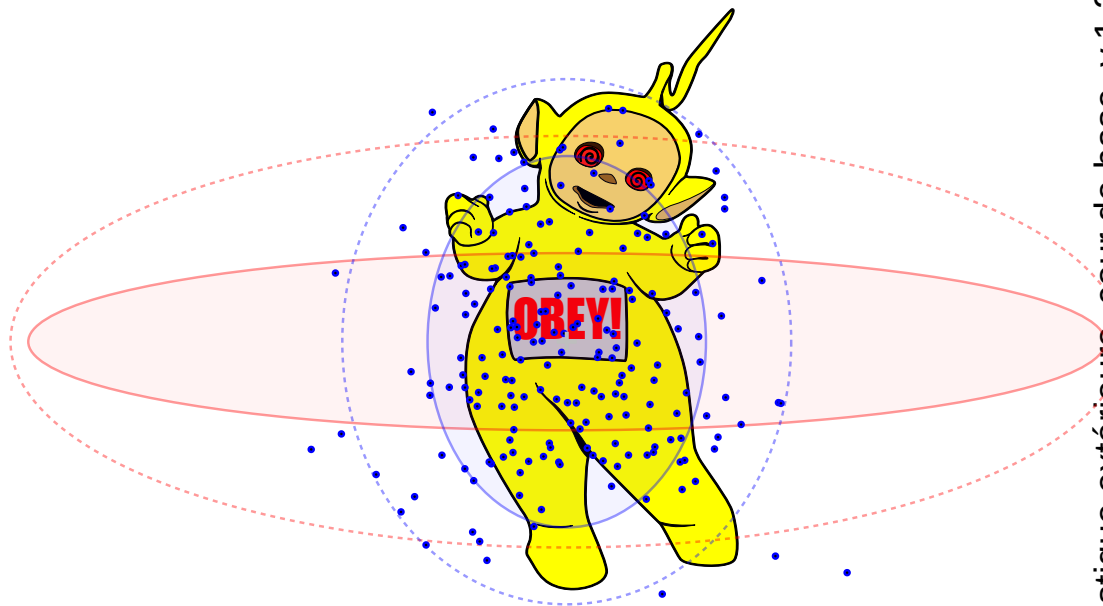
- Écart-type V0
- Précision fusil
- Distance
- Vent
- Atmosphère



# TLD à 900 m : spotter vs. probabilité

## Toucher au premier coup

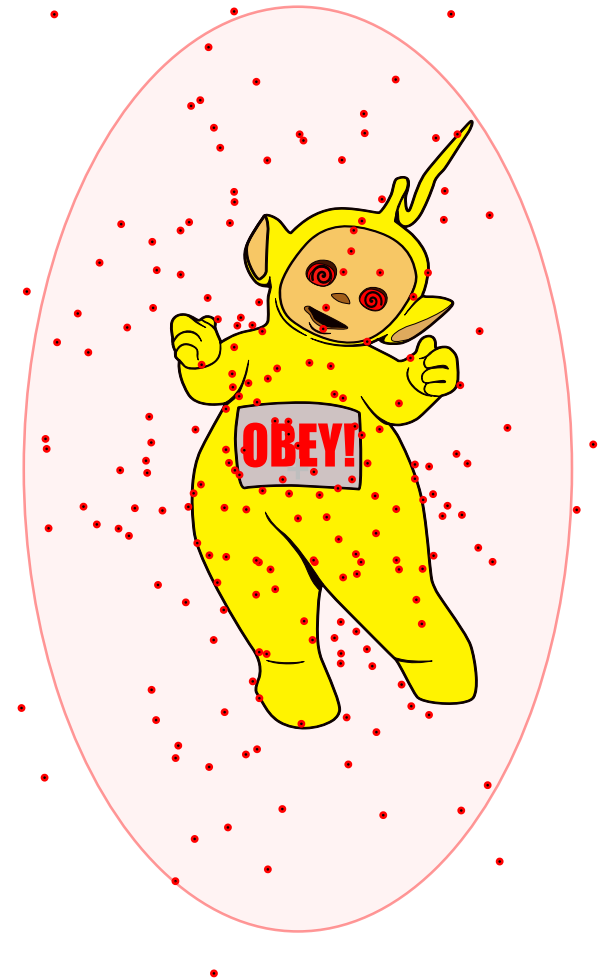
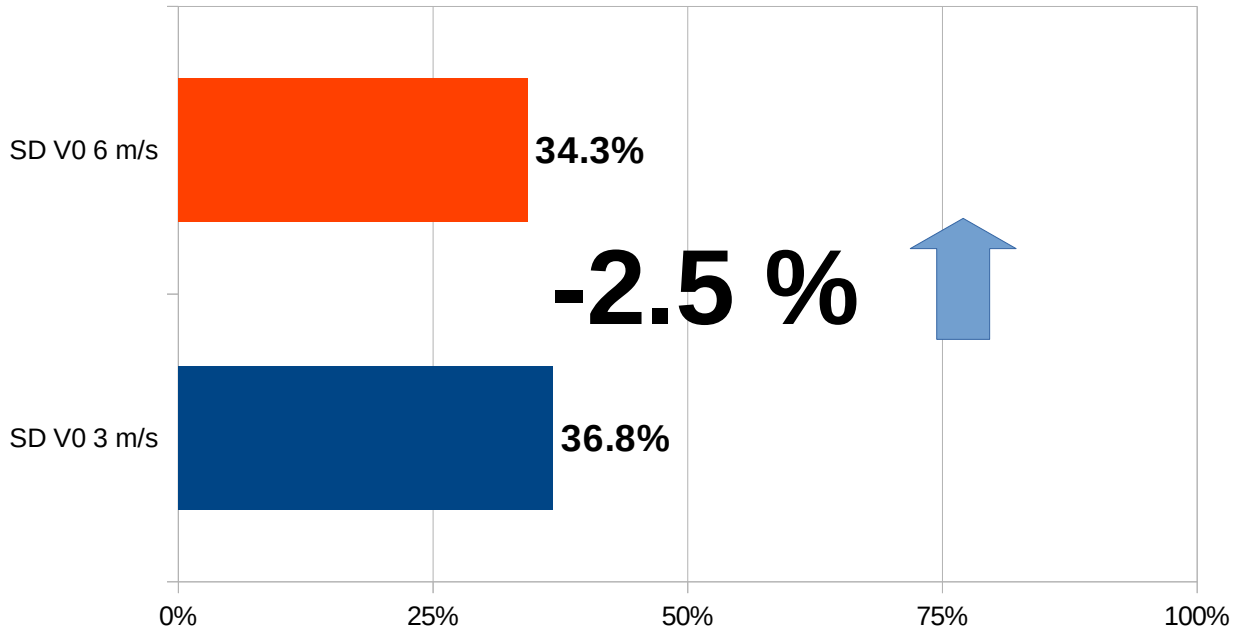
Erreur due au conditions	
Ecart-type, mrad	V $\updownarrow$ : 0.09 H $\leftrightarrow$ : 0.49
Dispersion 95%, m	V $\updownarrow$ : 0.32 H $\leftrightarrow$ : 1.77
Erreur propre	
Ecart-type, mrad	V $\updownarrow$ : 0.17 H $\leftrightarrow$ : 0.13
Dispersion 95%, m	V $\updownarrow$ : 0.61 H $\leftrightarrow$ : 0.46



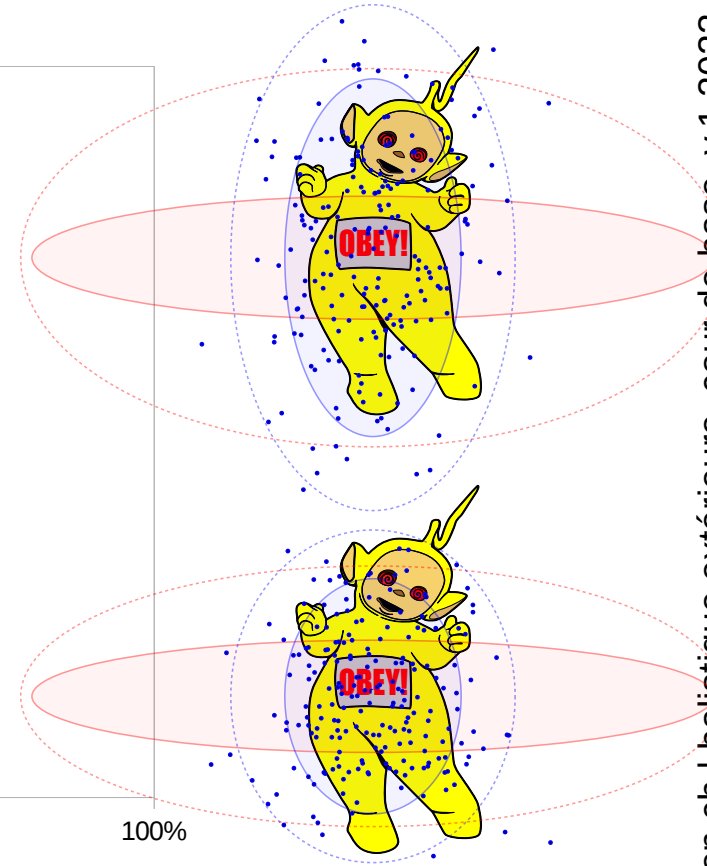
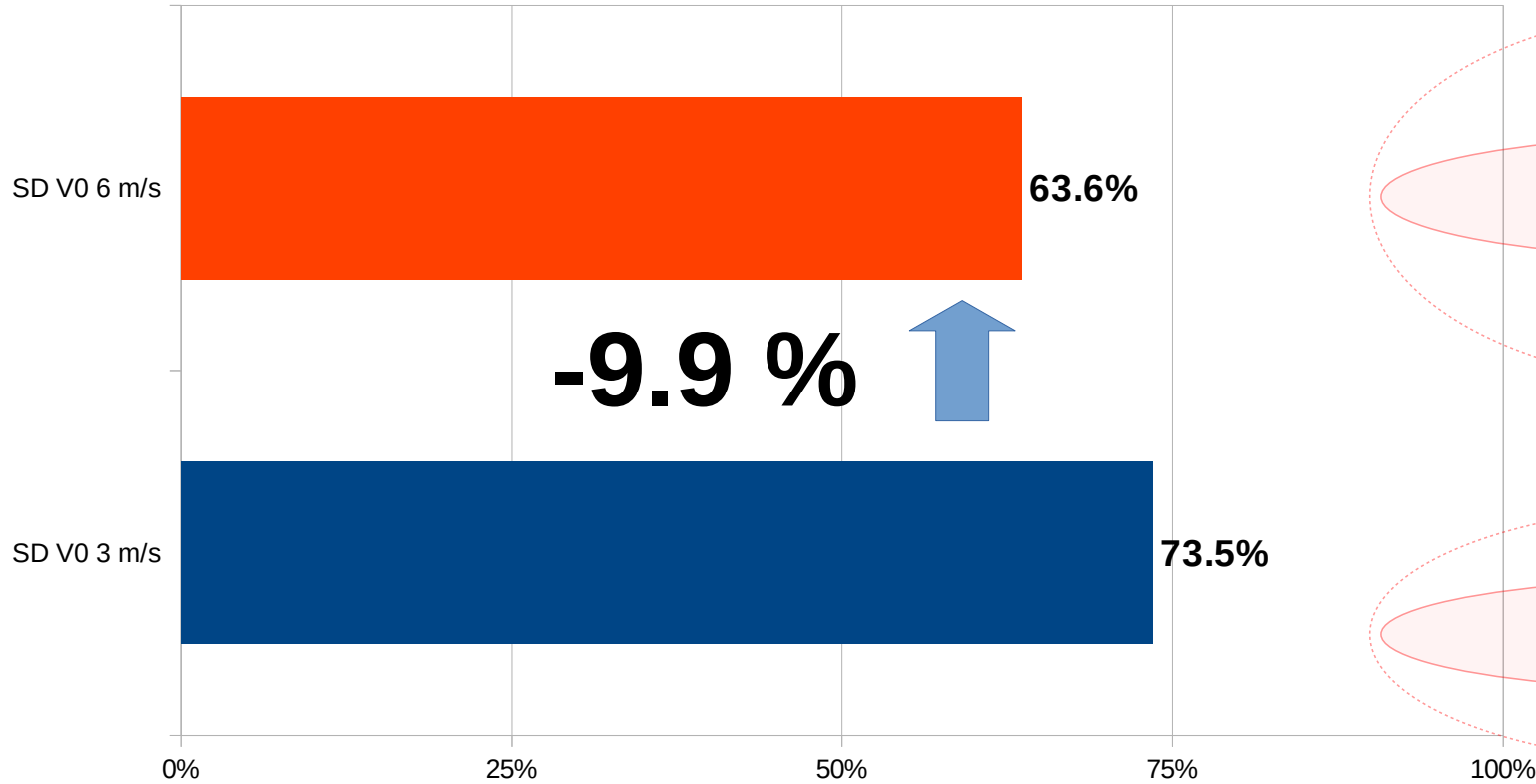
Le rapport du spotter permet d'amortir les erreurs de conditions. Probabilité de toucher au **deuxième coup** (zone bleue) :

# 73.5 %

# TLD : régularité de la V0

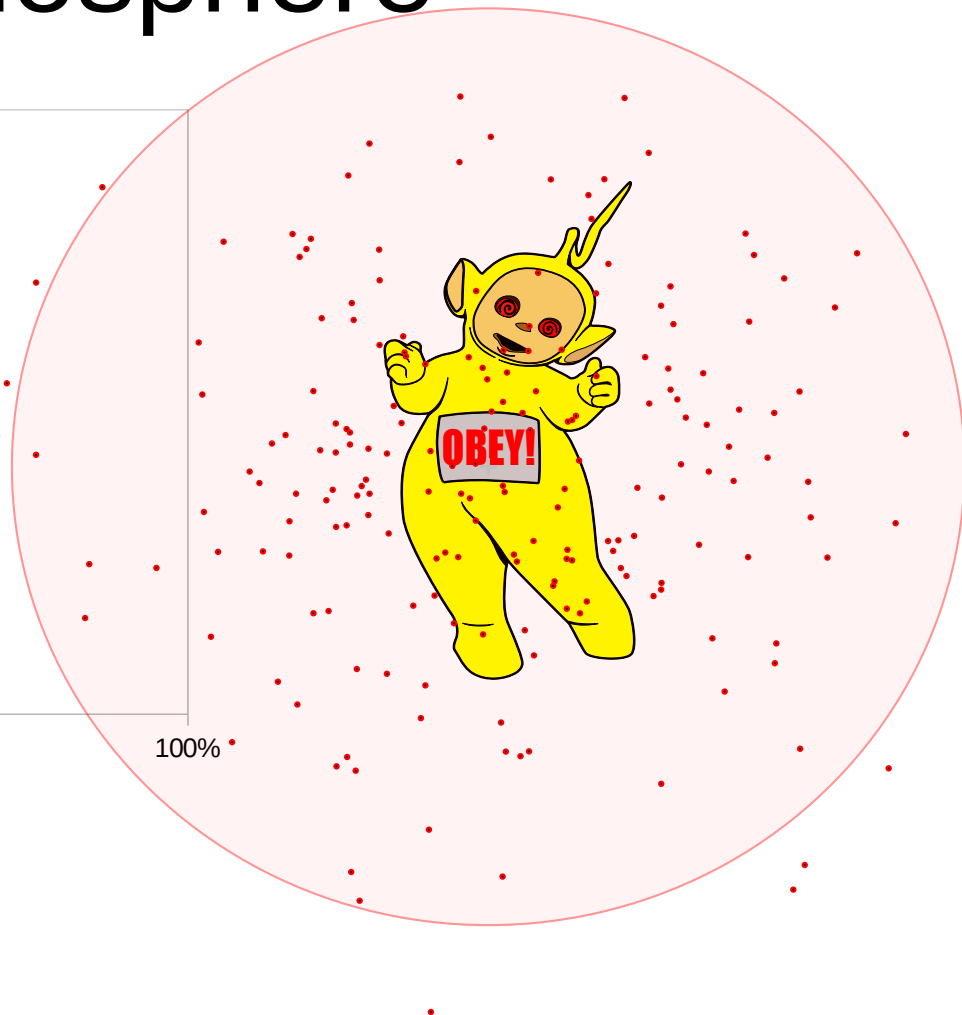
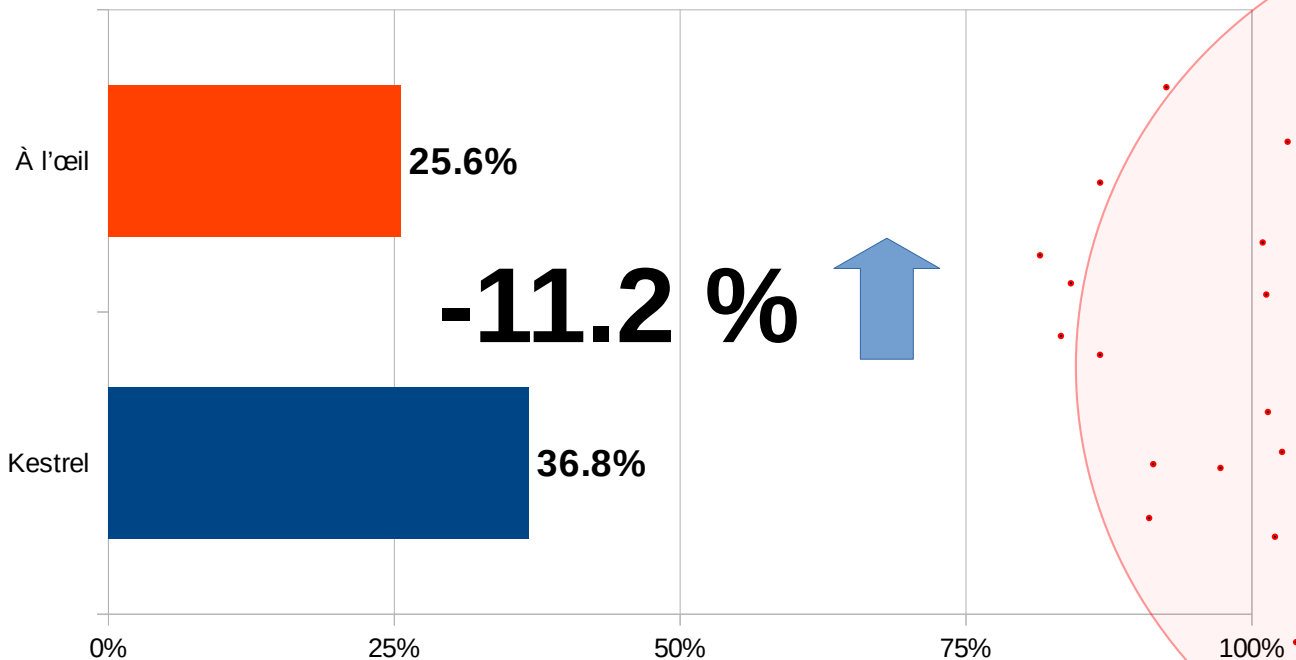


# TLD : spotter vs. régularité de la V0

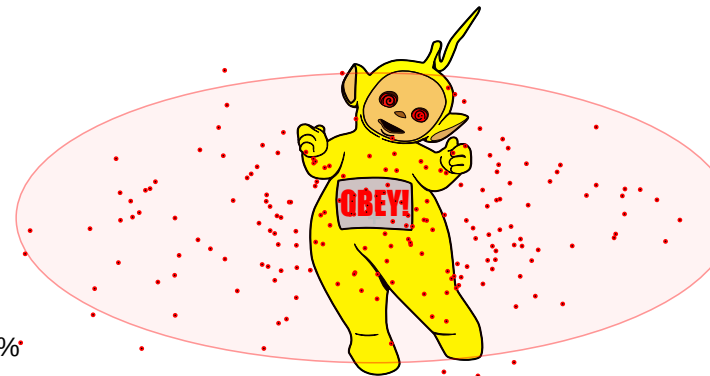
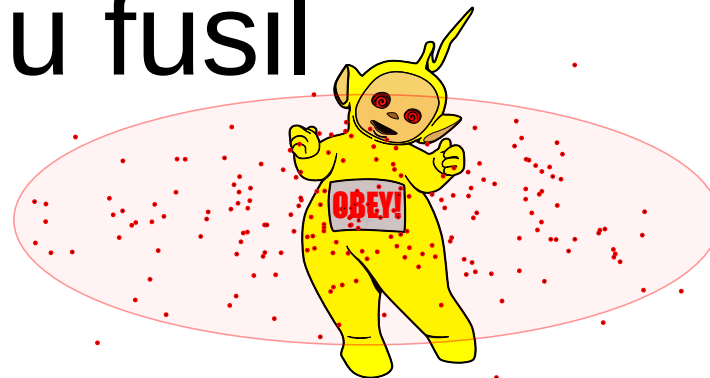
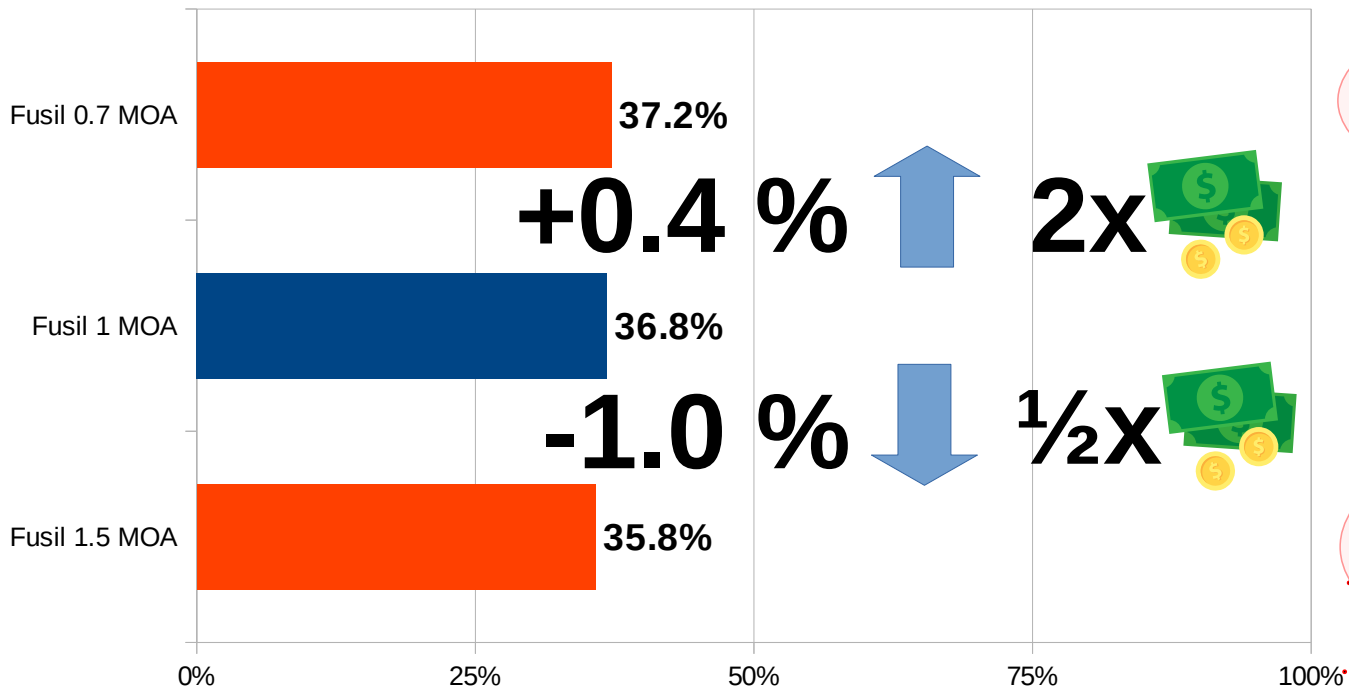




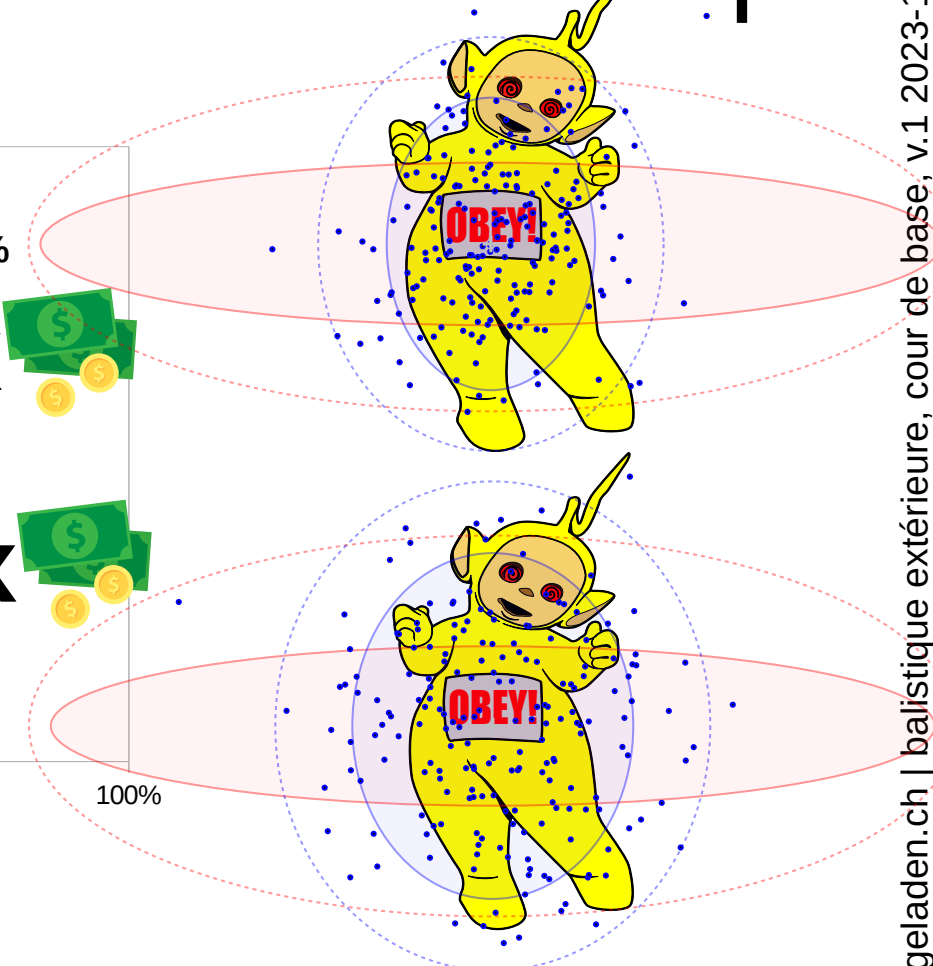
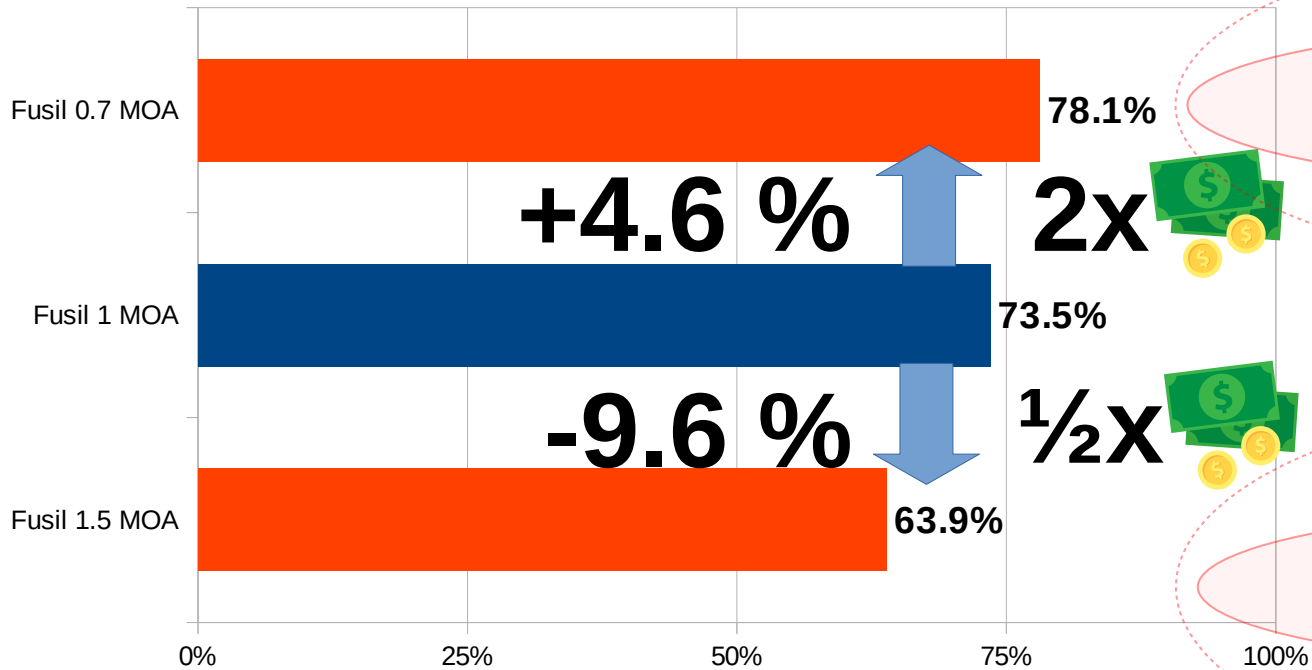
# TLD : atmosphère



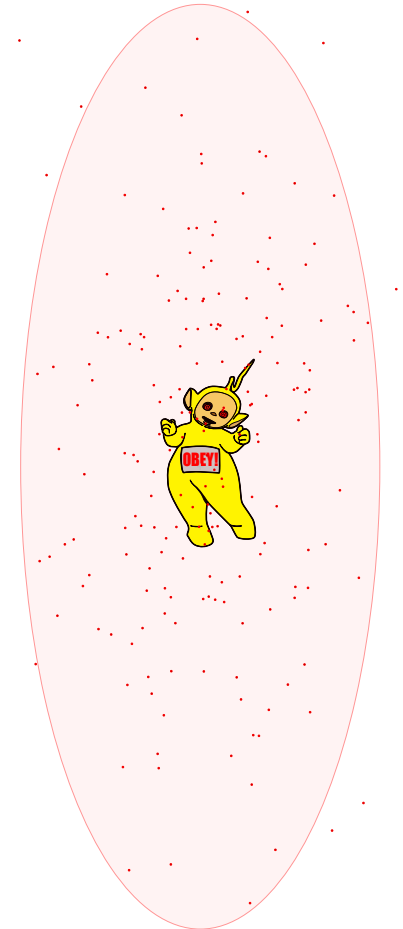
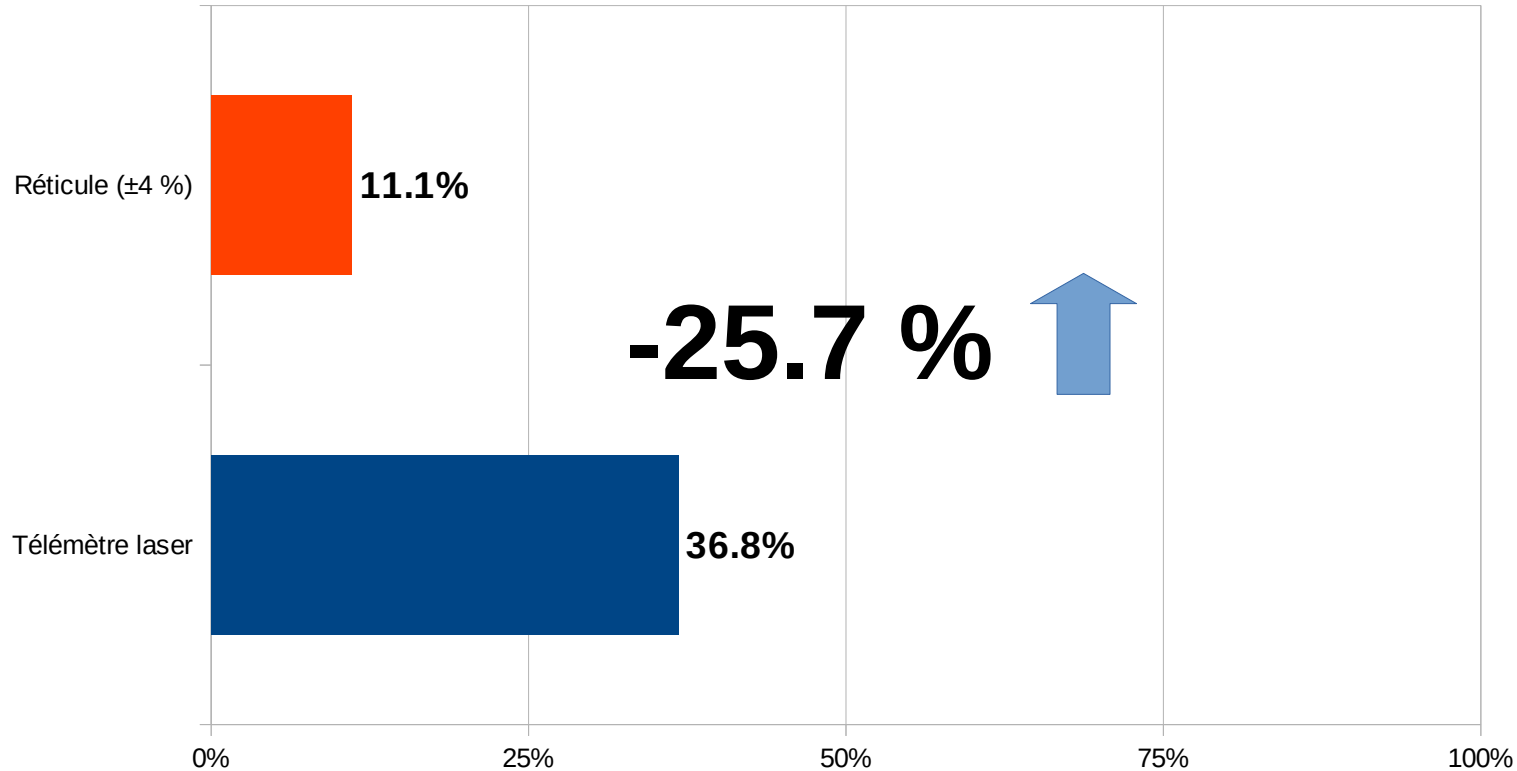
# TLD : précision du fusil



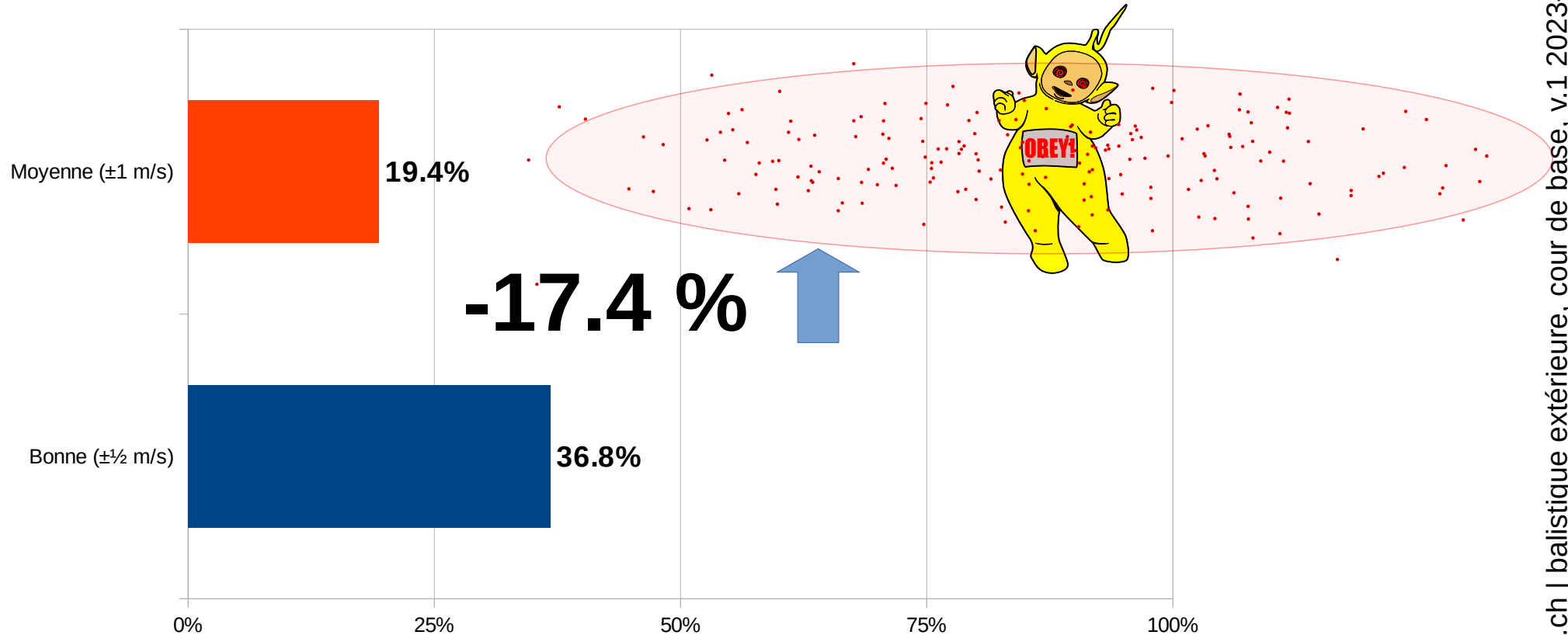
# TLD : précision vs. deuxième coup



# TLD : estimation de la distance



# TLD : estimation du vent





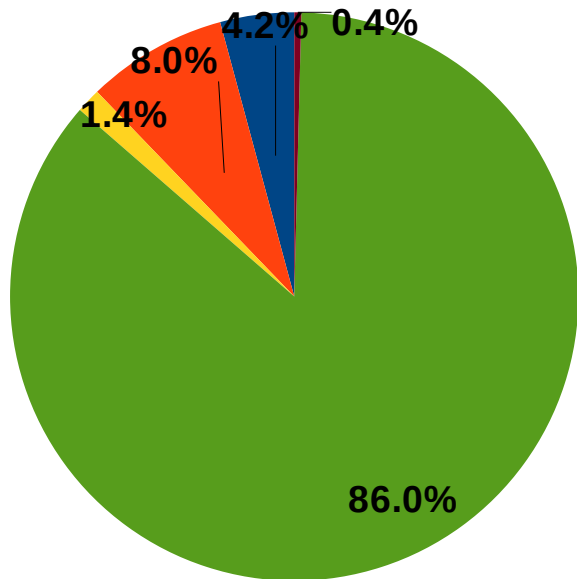
# TLD : résumé et conclusions

- Écart-type de la V0 : commence à devenir important.
- Atmosphère : station météo (surtout thermomètre) vivement recommandée, rajoute plus de 10 % de probabilité de toucher.
- Précision du fusil : 1.5 MOA ou mieux (1 MOA ou mieux recommandé), surtout important au 2ème coup / spotter.
- Distance : sans télémètre laser ou précision équivalente – pas la peine.
- Vent : énorme ! **LE** facteur principal.

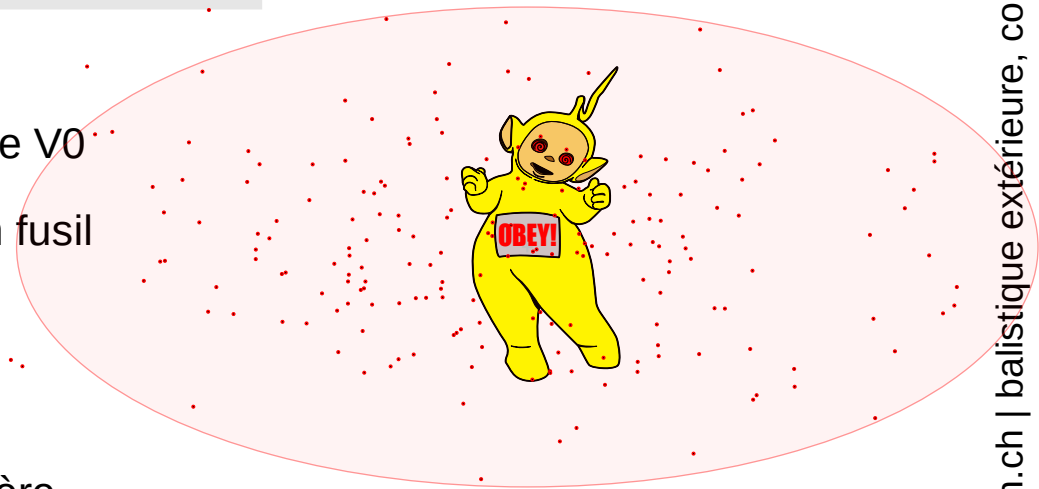
Arme + munitions	bolt 27", .338 LM, Scenar 300gr, 830m/s, 0.9 m/s/°C
Distance	1500 m
Ecart-type de la V0	3 m/s
Précision fusil+tireur	1 MOA
Estimation des distances	laser
Estimation de vent	bonne ( $\pm 0.5$ m/s médiane)
Estimation des conditions météo	Kestrel

# X-TLD

# 17.4%



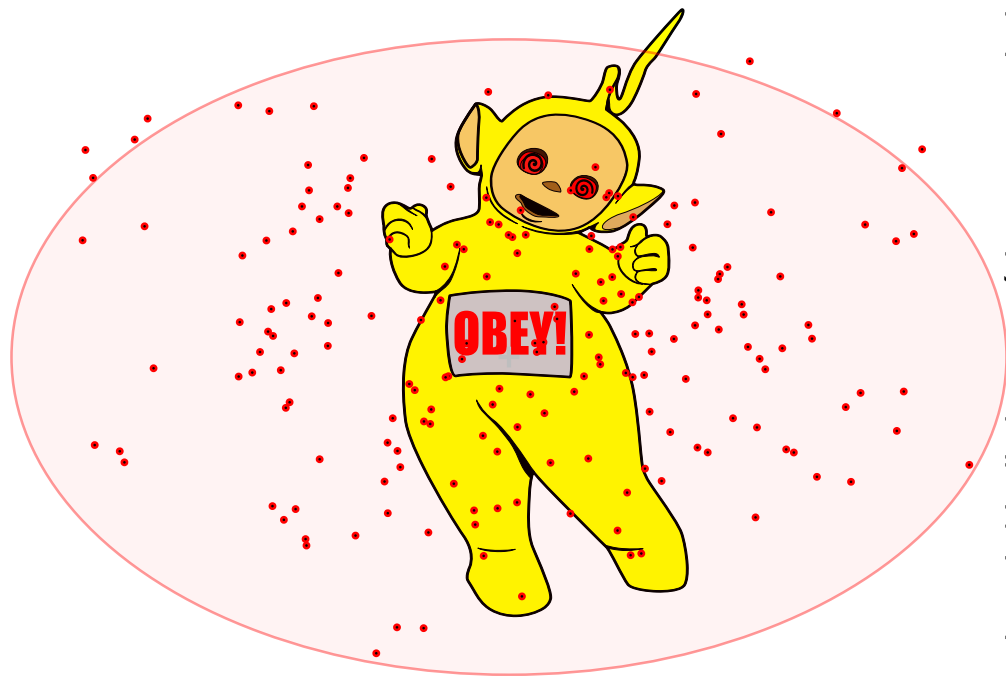
- Écart-type V0
- Précision fusil
- Distance
- Vent
- Atmosphère



# X-TLD : un vrai tireur d'élite

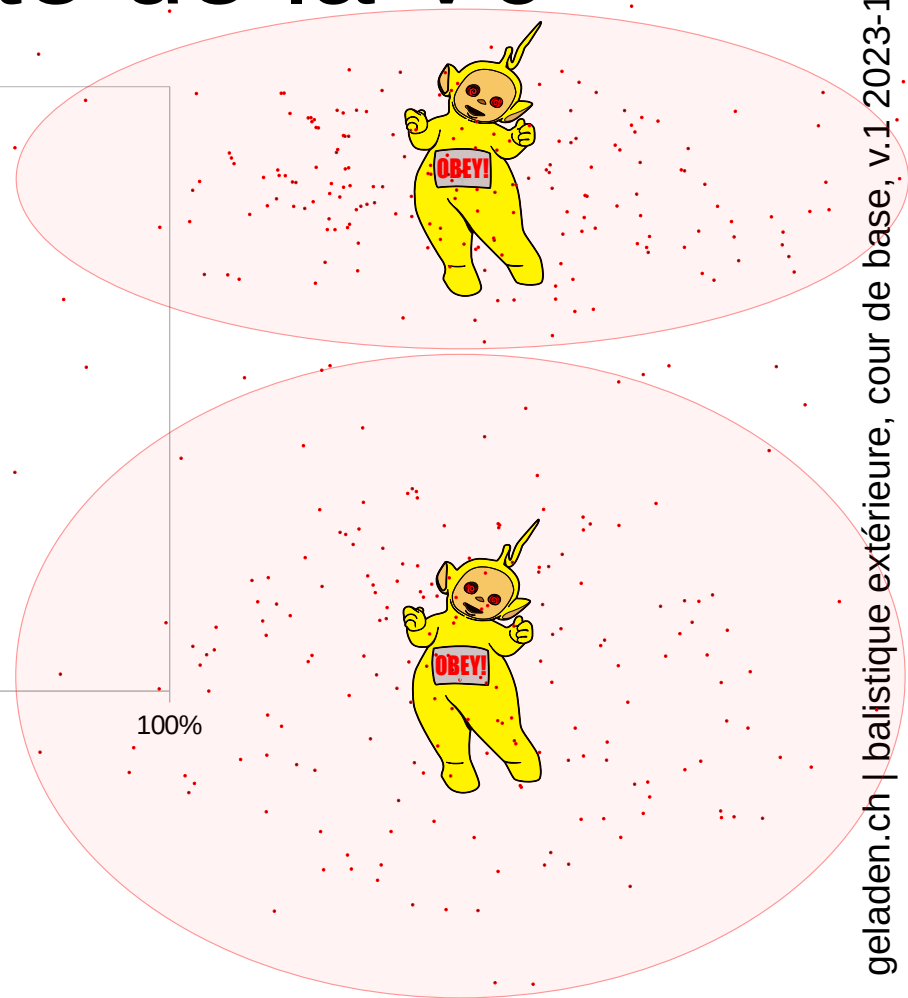
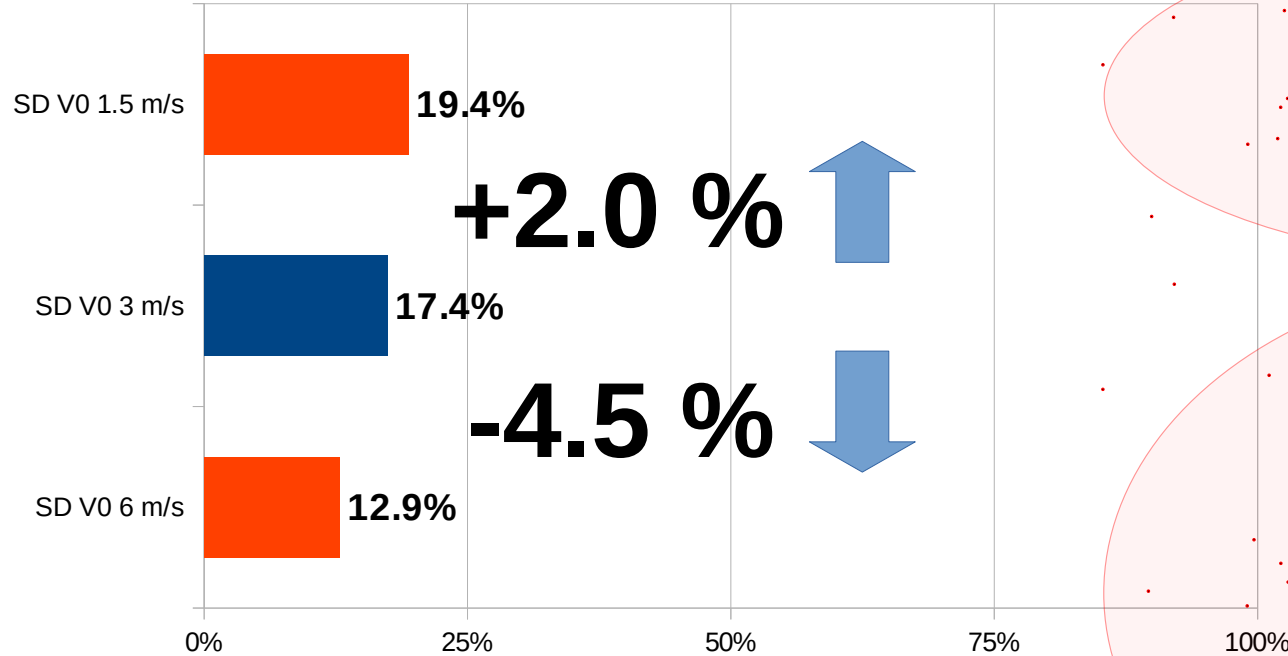
Arme + munitions	bolt 27", .338 LM, Scenar 300gr, 830m/s, 0.9 m/s/°C
Distance	1500 m
Ecart-type de la V0	<b>1.5</b> m/s
Précision fusil+tireur	<b>0.6</b> MOA
Estimation des distances	laser
Estimation du vent	<b>excellente</b> ( $\pm 0.25$ m/s médiane)
Estimation des conditions météo	Kestrel

# 39.4%

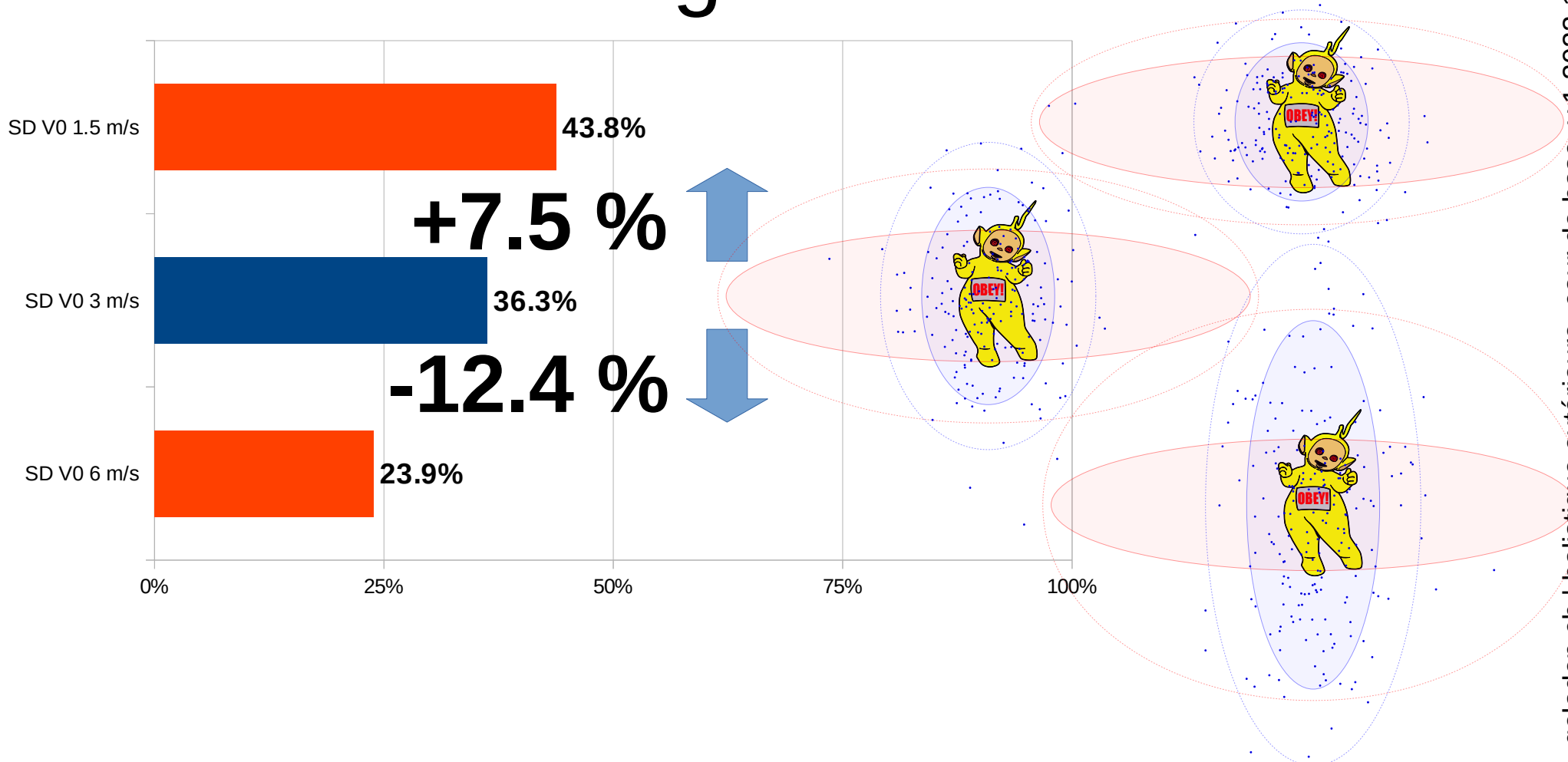




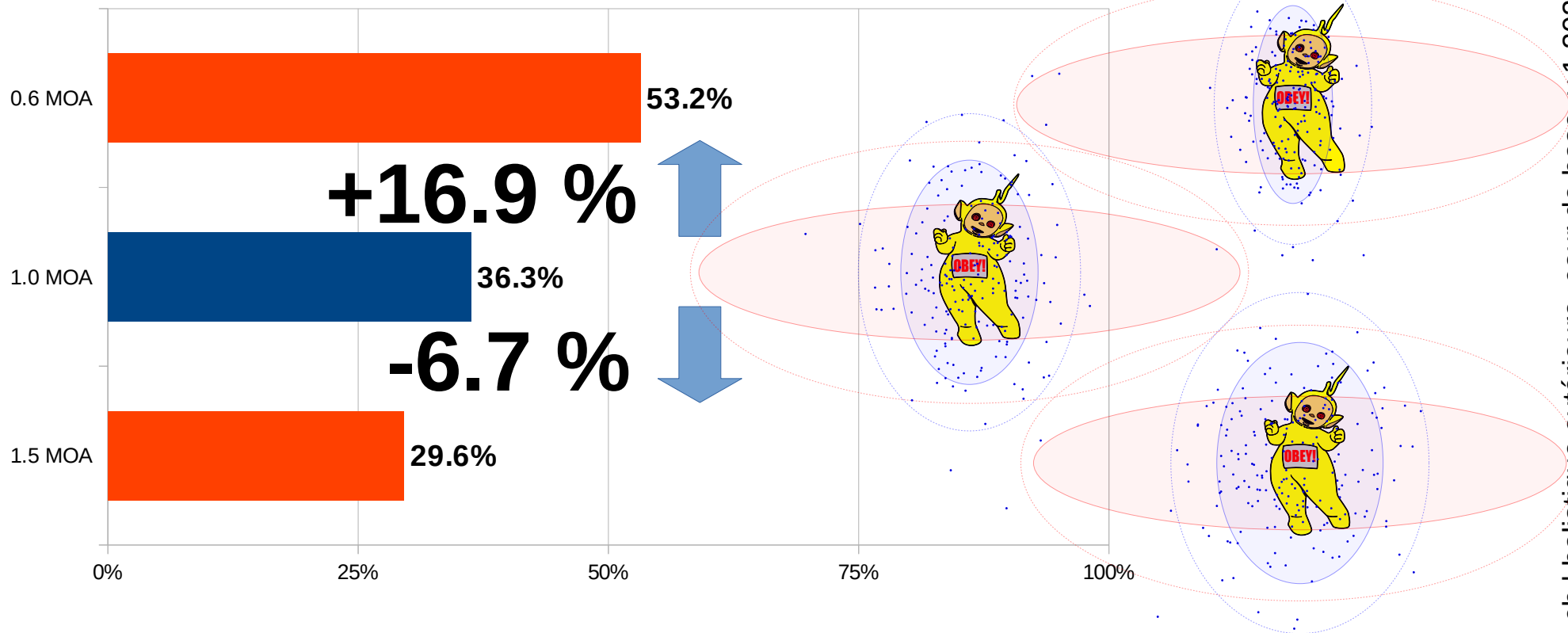
# X-TLD : régularité de la V0



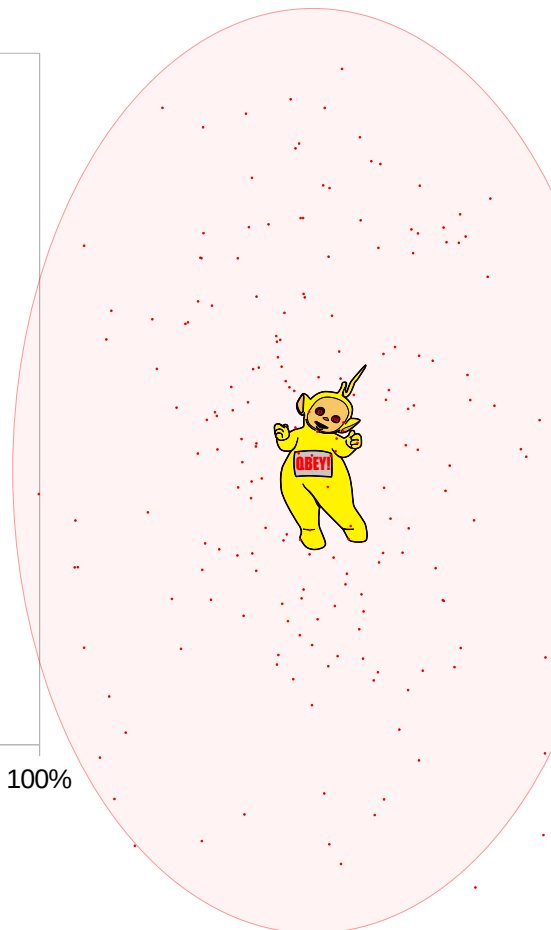
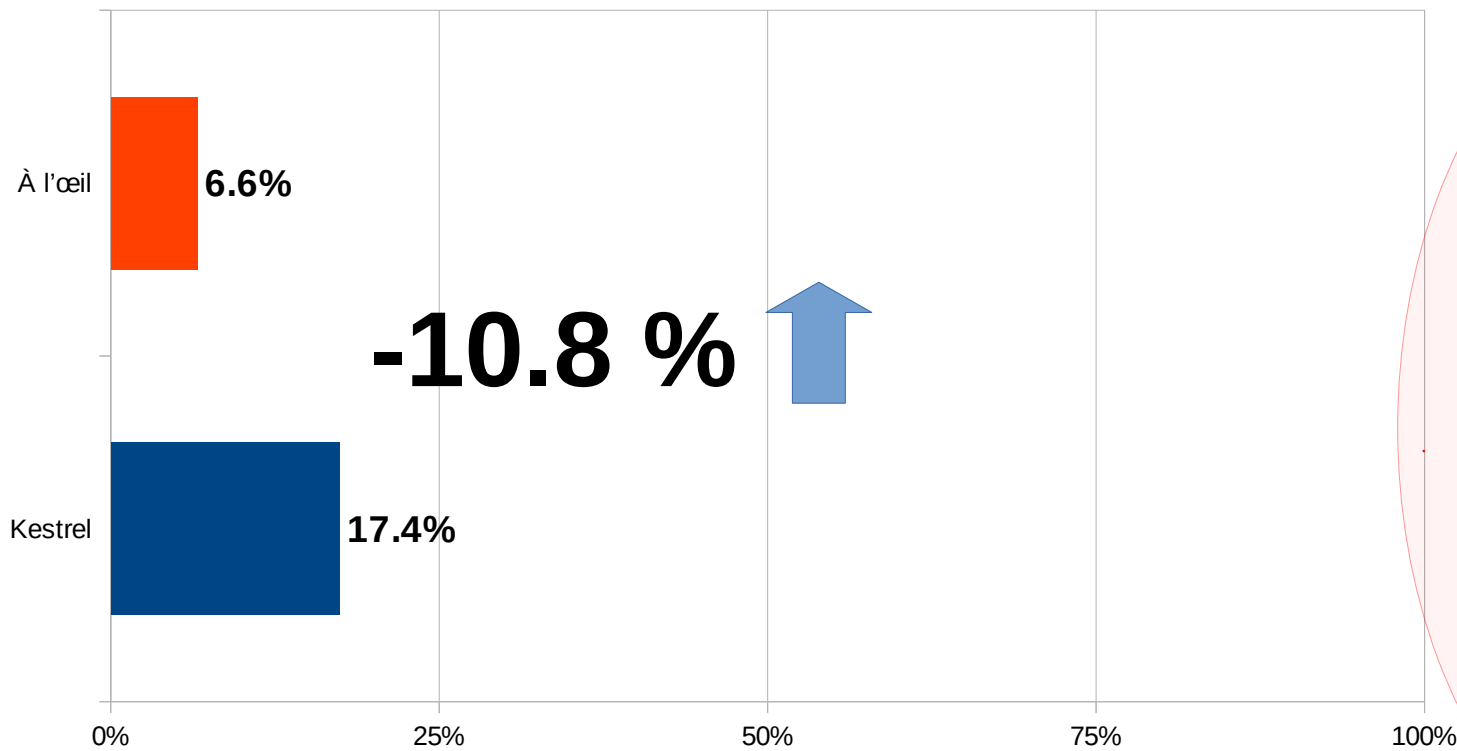
# X-TLD : régularité de la V0



# X-TLD : précision propre vs. 2ème coup



# X-TLD : atmosphère





# X-TLD : résumé et conclusions

- Pour une probabilité de toucher raisonnable, sont nécessaires le matériel et l'entraînement au top. Un fusil "sub-MOA" s'impose, mais surtout (!) l'entraînement adéquat du tireur pour en tirer profit.
- Vent : toujours énorme ! Toujours **LE** facteur principal.
- Atmosphère et distances : télémètre laser et station météo indispensables, sinon – même pas la peine d'essayer
- Écart-type de la  $V_0$  : très significatif à ces distances – rechargement manuel soigneux vivement conseillé