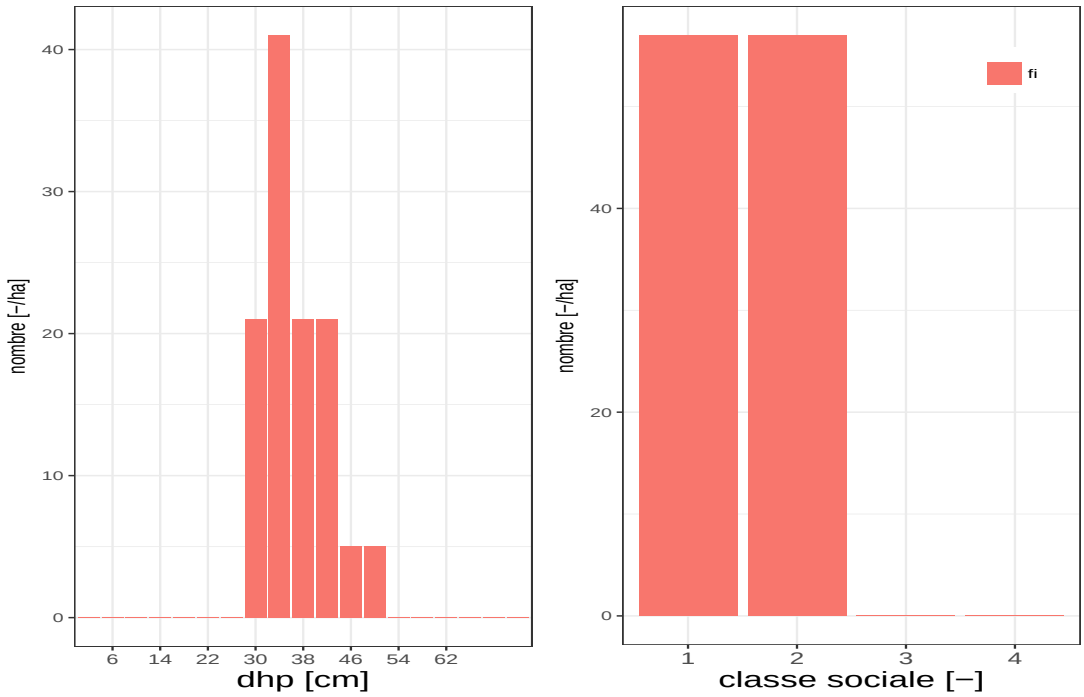
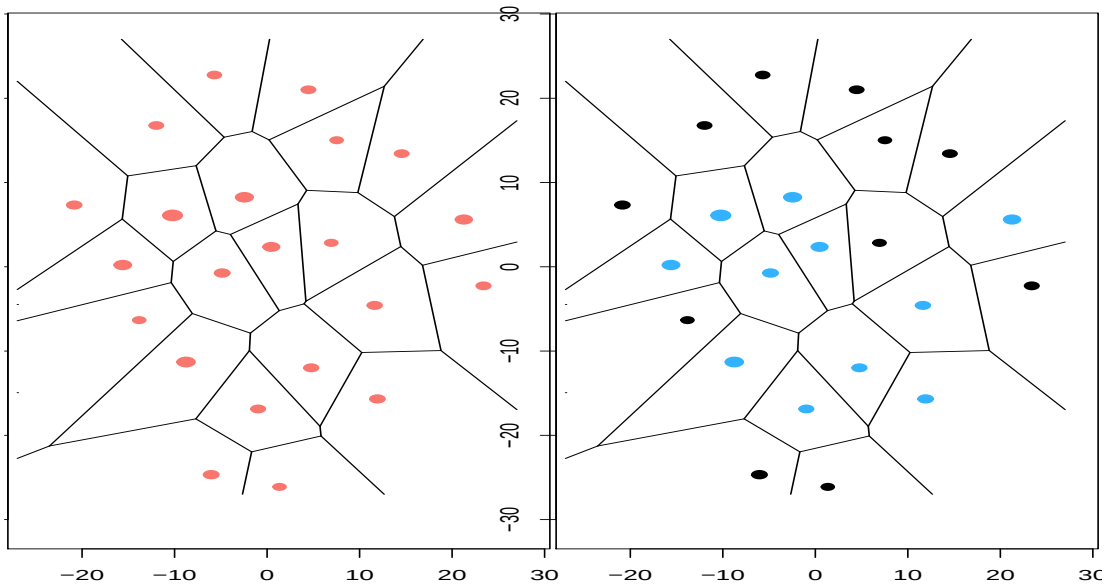
# PPSS 11 - Martelage 1 : Arbres de place

surface: 0.19 ha
coord.: 597'601 / 198'318
essence principale: fi (100 % )
nombre d'arbres relevés: 22
seuil d'inventaire : 8 cm
martelage : Groupe 1 (21.08.2017)

- **N : 114 /ha**
- **G : 12.1 $m^2$/ha dg : 36.7 cm**
- **dmax : 48 cm dmin : 30 cm**




Description des arbres de place : Nombre de tiges par classe de DHP et par position sociale



Carte : polygones de Thiessen (Voronoi) pour les arbres de place ; couleur : essence à gauche (voir légende ci-dessus) et statut social à droite (1=bleu, 2=noir, 3=rouge, 4=jaune)

PPSS 11 : distribution des DHP et des G (distribution de Weibull)

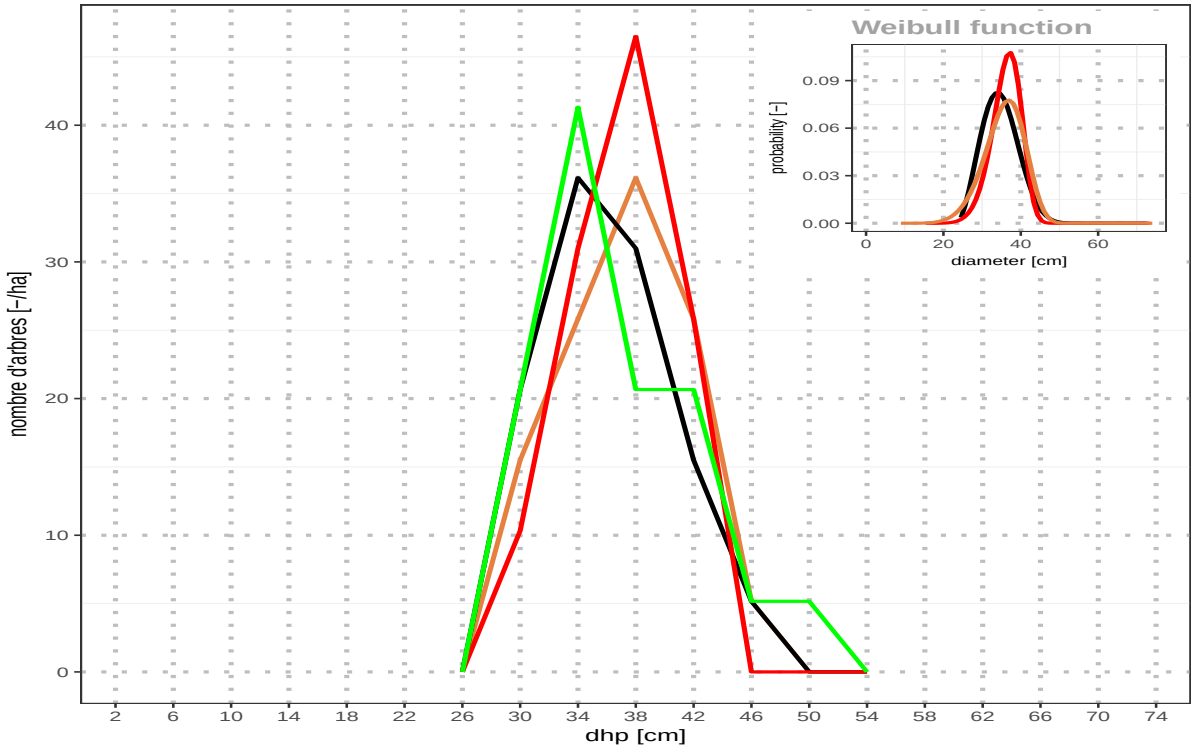



Figure 1: Distribution des DHP des arbres de place en fonction du nombre de tiges : données originales en vert, calculée par l'algorithme du maximum de vraisemblance (en anglais "Maximum Likelihood") en noir, et calculée par Siwawa 2.0 respectivement en orange lorsque $d_{min}$ et $d_{max}$ proviennent des données et en rouge lorsque $d_{min}$ et $d_{max}$ sont eux-mêmes calculés par siwawa 2.0. Les solutions analytiques exactes des courbes de Weibull sont aussi montrées dans l'encart.

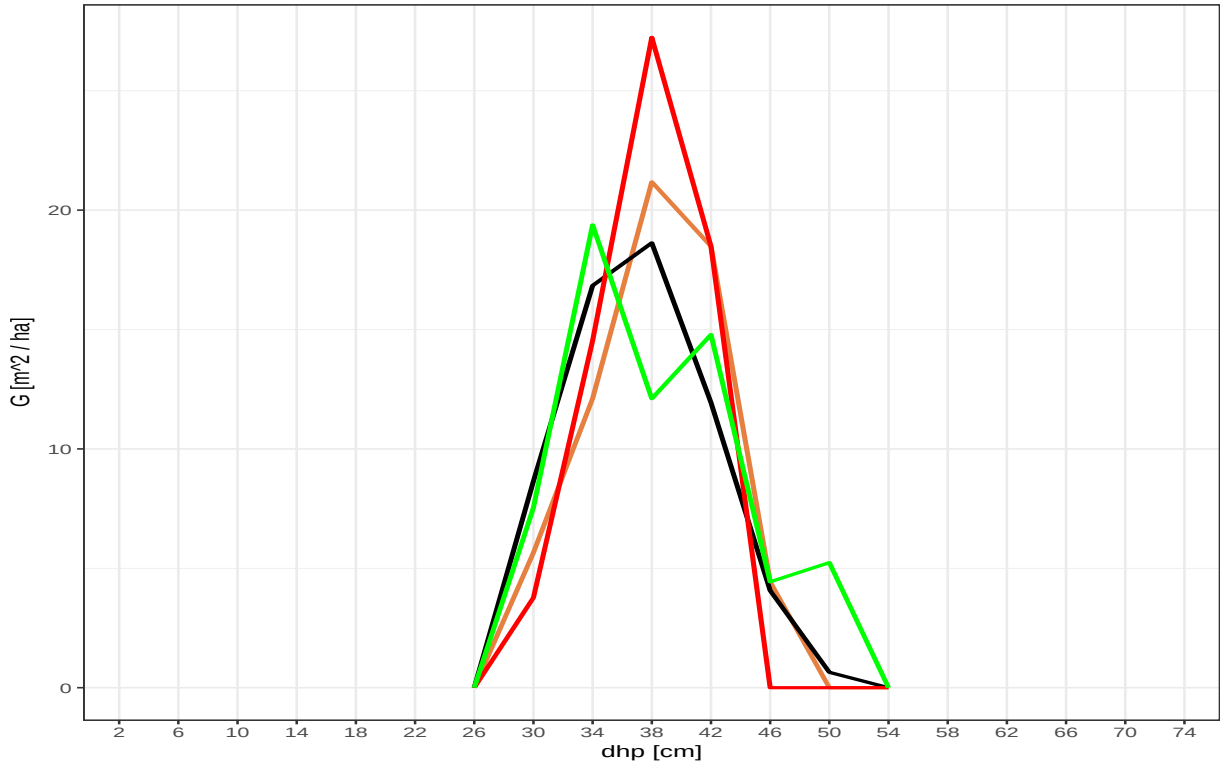



Figure 2: Distribution des DHP des arbres de place en fonction de la surface terrière : données originales en vert, calculée par l'algorithme du maximum de vraisemblance à partir de la distribution de G en noir, et calculée par Siwawa 2.0 à partir de la distribution des tiges respectivement en orange lorsque $d_{min}$ et $d_{max}$ proviennent des données et en rouge lorsque $d_{min}$ et $d_{max}$ sont eux-mêmes calculés par siwawa 2.0.

## Arbres de place : tests statistiques (sur DHP et $g_i * n_i$)

Les tests $D^+$, $D^-$, $D$, et $AD$ ci-dessous portent tous sur l'hypothèse nulle suivante : *la distribution réelle observée est un échantillon aléatoire tirée à partir de la distribution de Weibull estimée.*

Les tests $D^+$, $D^-$ et $D$ sont des tests de type *extremum*, ils sont basés sur des statistiques qui mesurent respectivement l'écart positif maximum entre les distributions réelle et estimée ($D^+$), l'écart négatif maximum ($D^-$) et l'écart absolu maximum ($D$) (ce dernier étant aussi appelé statistique de Kolmogorov-Smirnov).

Le test $AD$ est le test d'Anderson Darling qui prend en compte l'écart cumulé entre les distributions réelle et estimée sur tout leur ensemble de définition. A ce titre, ce test prend les écarts dans les queues de distribution et pas seulement les écarts maximum (cf. Rinne, 2009), en l'occurrence souvent observés vers le centre de la distribution.

Les tests sont effectués sur les trois types distributions estimées pour ces tests : i) la distribution estimée par le maximum de vraisemblance sur toute l'information disponible ("mle modèle"), ii) la distribution estimée par SiWaWa lorsque les $d_{min}$ et $d_{max}$ réels sont connus ("siw 2.0"), iii) la distribution estimée par SiWaWa lorsque les $d_{min}$ et $d_{max}$ réels sont inconnus et eux-mêmes estimés par SiWaWa ("siw 2.0 dmin/dmax").

La table 1 présente les tests réalisés sur la distribution des diamètres exprimée en nombre de tiges.

Table 1: Résultat des analyses statistiques (distribution DHP)

| Modèle | Test | Résultats |
|---|---|---|
| **mle modèle** | $D^+$ | success |
| **mle modèle** | $D^-$ | success |
| **mle modèle** | $D$ | success |
| **mle modèle** | $AD$ | success |
| **siw 2.0** | $D^+$ | failed (p=0.05) |
| **siw 2.0** | $D^-$ | success |
| **siw 2.0** | $D$ | failed (p=0.25) |
| **siw 2.0** | $AD$ | failed (p=0.05) |
| **siw 2.0 dmin/dmax** | $D^+$ | failed (p=0.25) |
| **siw 2.0 dmin/dmax** | $D^-$ | success |
| **siw 2.0 dmin/dmax** | $D$ | failed (p=0.25) |
| **siw 2.0 dmin/dmax** | $AD$ | success |

La table 2 présente les tests réalisés sur la distribution des diamètres exprimée par la surface terrière. Dans SiWaWa, cette distribution est calculée directement à partir de la distribution des diamètres par le nombre de tiges. Les tests ne sont pas donc pas refaits pour les valeurs données par SiWaWa, les résultats du tableau 1 ci-dessus restant pertinents.

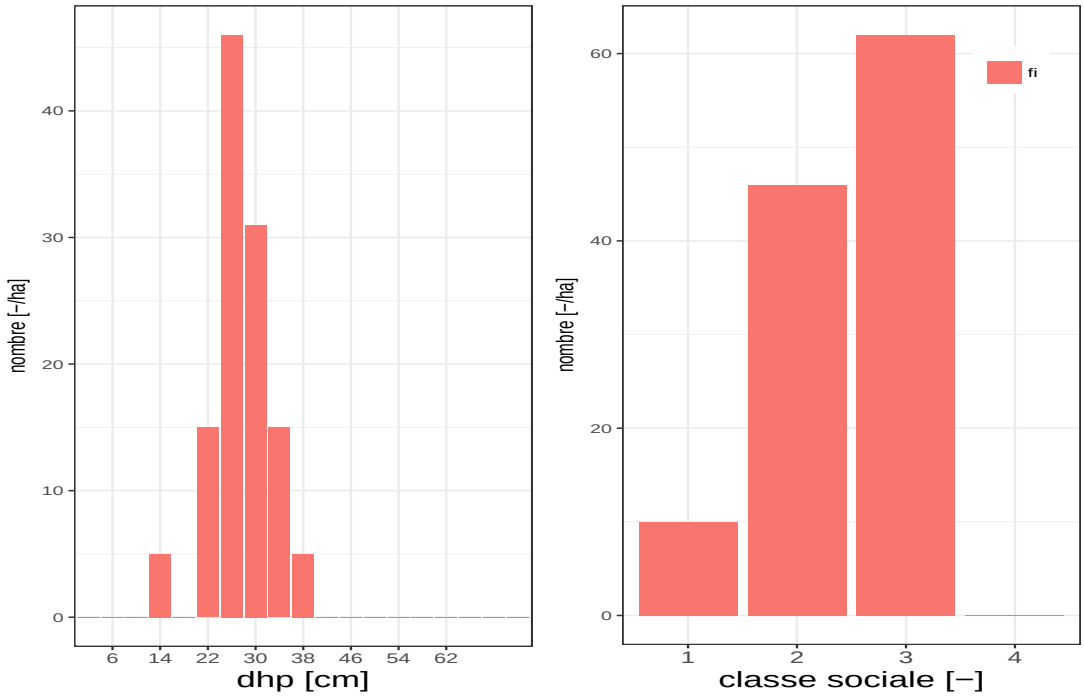
Table 2: Résultat des analyses statistiques (distribution $g_i * n_i$)

| Modèle | Test | Résultats |
|---|---|---|
| **mle** | $D^+$ | success |
| **mle** | $D^-$ | success |
| **mle** | $D$ | success |
| **mle** | $AD$ | failed (p=0.05) |

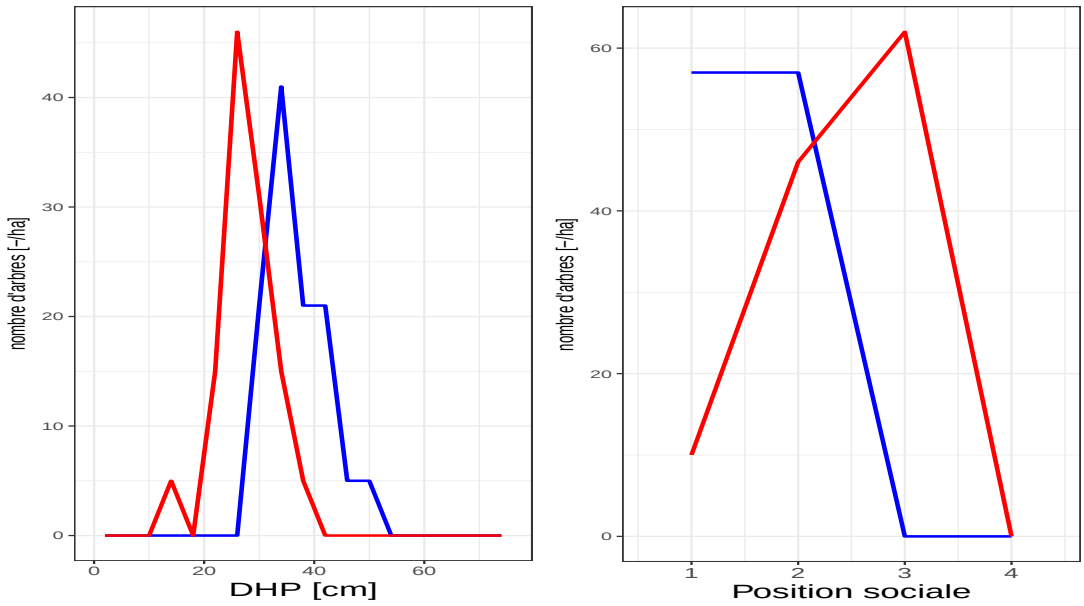
# PPSS 11 - Martelage 1 : Arbres concurrents

surface: 0.19 ha
coord.: 597'601 / 198'318
essence principale: fi (100 % )
nombre d'arbres relevés: 23
seuil d'inventaire : 8 cm
martelage : Groupe 1 (21.08.2017)

- **N : 119 /ha**
- **G : 7.22 $m^2$/ha dg : 27.8 cm**
- **dmax : 37 cm dmin : 13 cm**
- **Gécl : 19%** $\frac{dg_{conc}}{dg_{tot}}$ **: 95%**
- **#Concurrents/arb de place : 1**




Description des concurrents : Nombre de tiges par classe de DHP et par position sociale




Comparaison des distributions pour les concurrents (en rouge) et les arbres de place (en bleu)

Arbres concurrents : distribution des DHP et des G (distribution de Weibull)

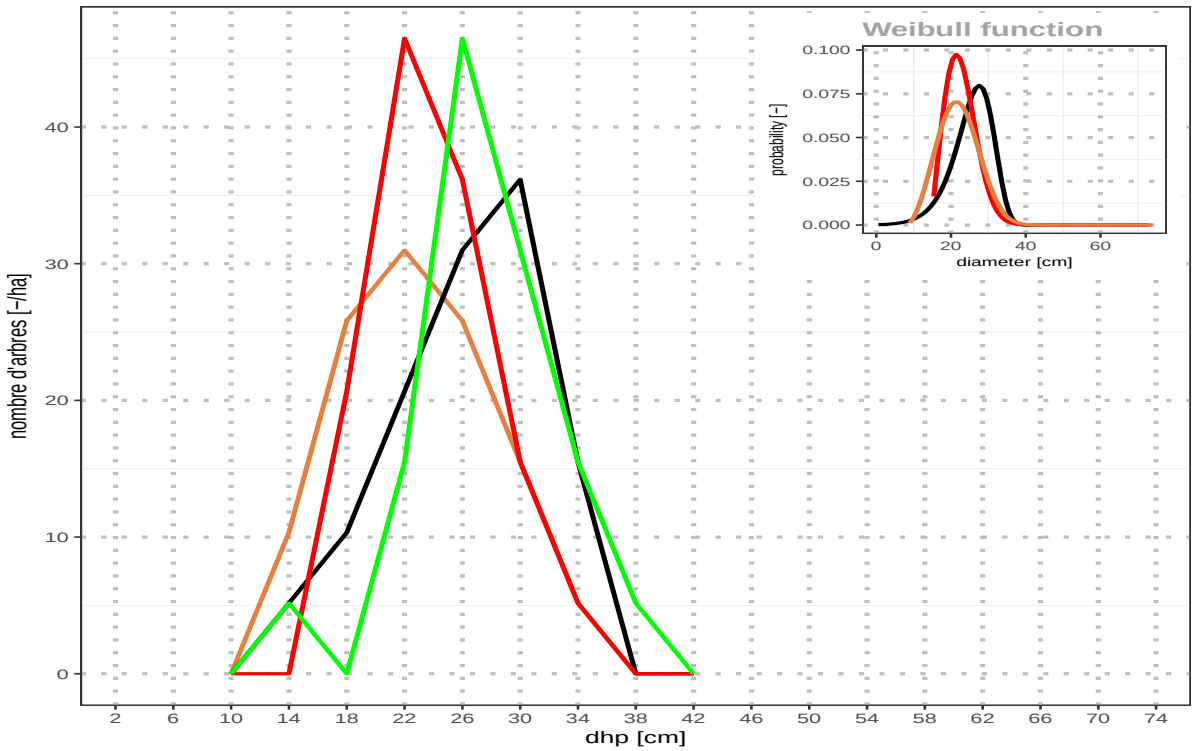



Figure 3: Distribution des DHP des arbres concurrents en fonction du nombre de tiges : données originales en vert, calculée par l'algorithme du maximum de vraisemblance (en anglais "Maximum Likelihood") en noir, et calculée par Siwawa 2.0 respectivement en orange lorsque $d_{min}$ et $d_{max}$ proviennent des données et en rouge lorsque $d_{min}$ et $d_{max}$ sont eux-mêmes calculés par siwawa 2.0. Les solutions analytiques exactes des courbes de Weibull sont aussi montrées dans l'encart.

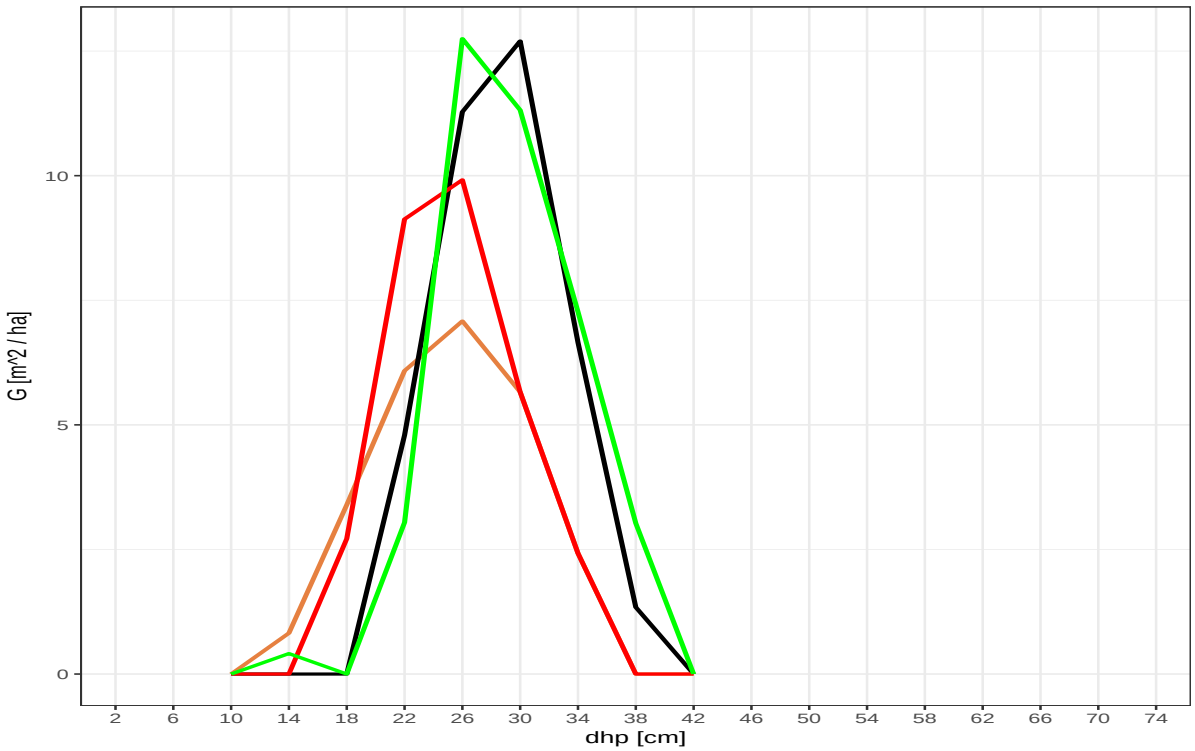



Figure 4: Distribution des DHP des arbres concurrents en fonction de la surface terrière : données originales en vert, calculée par l'algorithme du maximum de vraisemblance à partir de la distribution de G en noir, et calculée par Siwawa 2.0 à partir de la distribution des tiges respectivement en orange lorsque $d_{min}$ et $d_{max}$ proviennent des données et en rouge lorsque $d_{min}$ et $d_{max}$ sont eux-mêmes calculés par siwawa 2.0.

## Concurrents : tests statistiques (sur DHP et $g_i * n_i$)

Les tests $D^+$, $D^-$, $D$, et $AD$ ci-dessous portent tous sur l'hypothèse nulle suivante : *la distribution réelle observée est un échantillon aléatoire tirée à partir de la distribution de Weibull estimée.*

Les tests $D^+$, $D^-$ et $D$ sont des tests de type *extremum*, ils sont basés sur des statistiques qui mesurent respectivement l'écart positif maximum entre les distributions réelle et estimée ($D^+$), l'écart négatif maximum ($D^-$) et l'écart absolu maximum ($D$) (ce dernier étant aussi appelé statistique de Kolmogorov-Smirnov).

Le test $AD$ est le test d'Anderson Darling qui prend en compte l'écart cumulé entre les distributions réelle et estimée sur tout leur ensemble de définition. A ce titre, ce test prend les écarts dans les queues de distribution et pas seulement les écarts maximum (cf. Rinne, 2009), en l'occurrence souvent observés vers le centre de la distribution.

Les tests sont effectués sur les trois types distributions estimées pour ces tests : i) la distribution estimée par le maximum de vraisemblance sur toute l'information disponible ("mle modèle"), ii) la distribution estimée par SiWaWa lorsque les $d_{min}$ et $d_{max}$ réels sont connus ("siw 2.0"), iii) la distribution estimée par SiWaWa lorsque les $d_{min}$ et $d_{max}$ réels sont inconnus et eux-mêmes estimés par SiWaWa ("siw 2.0 dmin/dmax").

La table 3 présente les tests réalisés sur la distribution des diamètres exprimée en nombre de tiges.

Table 3: Résultat des analyses statistiques (distribution DHP)

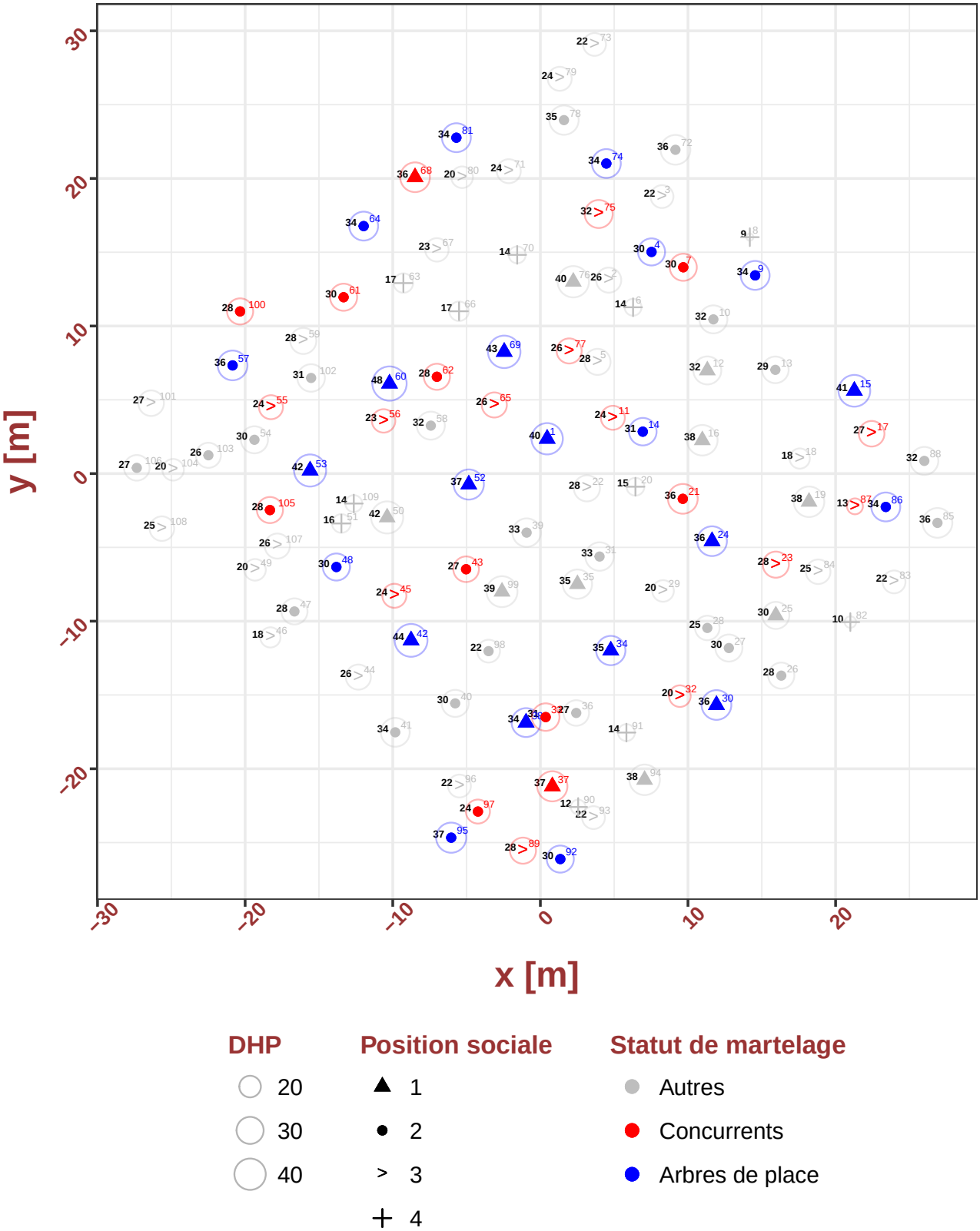
| Modèle | Test | Résultats |
|---|---|---|
| **mle modèle** | $D^+$ | success |
| **mle modèle** | $D^-$ | success |
| **mle modèle** | $D$ | success |
| **mle modèle** | $AD$ | success |
| **siw 2.0** | $D^+$ | success |
| **siw 2.0** | $D^-$ | success |
| **siw 2.0** | $D$ | success |
| **siw 2.0** | $AD$ | failed (p=0.05) |
| **siw 2.0 dmin/dmax** | $D^+$ | success |
| **siw 2.0 dmin/dmax** | $D^-$ | success |
| **siw 2.0 dmin/dmax** | $D$ | success |
| **siw 2.0 dmin/dmax** | $AD$ | failed (p=0.05) |

La table 4 présente les tests réalisés sur la distribution des diamètres exprimée par la surface terrière. Dans SiWaWa, cette distribution est calculée directement à partir de la distribution des diamètres par le nombre de tiges. Les tests ne sont pas donc pas refaits pour les valeurs données par SiWaWa, les résultats du tableau 1 ci-dessus restant pertinents.

Table 4: Résultat des analyses statistiques (distribution $g_i * n_i$)

| Modèle | Test | Résultats |
|---|---|---|
| **mle** | $D^+$ | success |
| **mle** | $D^-$ | success |
| **mle** | $D$ | success |
| **mle** | $AD$ | failed (p=0.05) |

PPSS 11 : Carte des arbres. Nombre noir : DHP en cm, nombre en couleur : identifiant de l'arbre, rayon du cercle selon le DHP, couleur du figuré selon le statut de martelage (arbre de place, concurrent), forme du figuré selon la position sociale de l'arbre



PPSS 11 : Données brutes. La colonne "Decision" correspond au statut de l'arbre (arbre de place=2, concurrents=1) à la suite du martelage. Les arbres ayant une position sociale supérieure ou égale à 5 sont reportés dans la table ci-dessous mais ne sont pas pris en compte dans les graphes et tests précédents. Autrement dit, seuls les arbres vivants de la strate principale (position sociale strictement inférieure à 5), pertinents dans l'utilisation de SiWaWa, sont pris en compte dans les analyses précédentes.

| Nr_Arb | Essence | PosSoc | DHP | Coor_X | Coor_Y | Decision |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | fi | 1 | 40.00 | 0.46 | 2.36 | 2 |
| 4 | fi | 2 | 30.50 | 7.53 | 15.02 | 2 |
| 9 | fi | 2 | 34.00 | 14.55 | 13.43 | 2 |
| 14 | fi | 2 | 31.00 | 6.94 | 2.84 | 2 |
| 15 | fi | 1 | 41.00 | 21.27 | 5.61 | 2 |
| 24 | fi | 1 | 35.50 | 11.63 | -4.58 | 2 |
| 30 | fi | 1 | 36.50 | 11.93 | -15.68 | 2 |
| 34 | fi | 1 | 35.00 | 4.77 | -11.99 | 2 |
| 38 | fi | 1 | 34.50 | -0.97 | -16.87 | 2 |
| 42 | fi | 1 | 44.00 | -8.76 | -11.30 | 2 |
| 48 | fi | 2 | 30.50 | -13.82 | -6.33 | 2 |
| 52 | fi | 1 | 37.00 | -4.85 | -0.74 | 2 |
| 53 | fi | 1 | 42.00 | -15.60 | 0.21 | 2 |
| 57 | fi | 2 | 36.00 | -20.85 | 7.33 | 2 |
| 60 | fi | 1 | 48.00 | -10.22 | 6.10 | 2 |
| 64 | fi | 2 | 34.00 | -11.97 | 16.77 | 2 |
| 69 | fi | 1 | 43.00 | -2.45 | 8.25 | 2 |
| 74 | fi | 2 | 34.00 | 4.47 | 21.01 | 2 |
| 81 | fi | 2 | 33.50 | -5.69 | 22.76 | 2 |
| 86 | fi | 2 | 34.50 | 23.40 | -2.26 | 2 |
| 92 | fi | 2 | 30.50 | 1.35 | -26.12 | 2 |
| 95 | fi | 2 | 37.00 | -6.04 | -24.67 | 2 |
| 7 | fi | 2 | 30.00 | 9.68 | 13.98 | 1 |
| 11 | fi | 3 | 24.00 | 4.91 | 3.78 | 1 |
| 17 | fi | 3 | 27.00 | 22.44 | 2.70 | 1 |
| 21 | fi | 2 | 35.50 | 9.65 | -1.71 | 1 |
| 23 | fi | 3 | 27.50 | 15.95 | -6.17 | 1 |
| 32 | fi | 3 | 20.50 | 9.45 | -15.08 | 1 |
| 33 | fi | 2 | 31.00 | 0.36 | -16.50 | 1 |
| 37 | fi | 1 | 37.00 | 0.81 | -21.19 | 1 |
| 43 | fi | 2 | 27.00 | -5.03 | -6.48 | 1 |
| 45 | fi | 3 | 24.50 | -9.89 | -8.28 | 1 |
| 55 | fi | 3 | 23.50 | -18.25 | 4.50 | 1 |
| 56 | fi | 3 | 23.00 | -10.62 | 3.57 | 1 |
| 61 | fi | 2 | 30.00 | -13.33 | 11.95 | 1 |
| 62 | fi | 2 | 28.00 | -7.01 | 6.56 | 1 |
| 65 | fi | 3 | 25.50 | -3.12 | 4.65 | 1 |
| 68 | fi | 1 | 35.50 | -8.49 | 20.08 | 1 |
| 75 | fi | 3 | 32.50 | 3.95 | 17.59 | 1 |
| 77 | fi | 3 | 26.00 | 1.95 | 8.31 | 1 |
| 87 | fi | 3 | 13.00 | 21.31 | -2.22 | 1 |
| 89 | fi | 3 | 28.50 | -1.18 | -25.55 | 1 |
| 97 | fi | 2 | 24.00 | -4.23 | -22.90 | 1 |
| 100 | fi | 2 | 28.00 | -20.34 | 10.99 | 1 |
| 105 | fi | 2 | 27.50 | -18.32 | -2.47 | 1 |
| 2 | fi | 3 | 26.00 | 4.63 | 13.11 | |
| 3 | fi | 3 | 22.00 | 8.24 | 18.77 | |
| 5 | fi | 3 | 28.00 | 3.87 | 7.57 | |
| 6 | fi | 4 | 14.00 | 6.28 | 11.27 | |
| 8 | fi | 4 | 9.00 | 14.19 | 16.02 | |
| 10 | fi | 2 | 31.50 | 11.72 | 10.45 | |
| 12 | fo | 1 | 31.50 | 11.31 | 6.99 | |
| 13 | fi | 2 | 29.00 | 15.92 | 7.03 | |
| 16 | fi | 1 | 37.50 | 10.97 | 2.26 | |
| 18 | fi | 3 | 17.50 | 17.57 | 1.02 | |
| 19 | fo | 1 | 38.00 | 18.20 | -1.91 | |
| 20 | fi | 4 | 15.00 | 6.44 | -0.89 | |
| 22 | fi | 3 | 27.50 | 3.15 | -1.00 | |
| 25 | fi | 1 | 30.00 | 15.95 | -9.61 | |
| 26 | fi | 2 | 28.50 | 16.32 | -13.69 | |
| 27 | fi | 2 | 30.00 | 12.77 | -11.82 | |
| 28 | fi | 2 | 25.00 | 11.31 | -10.46 | |
| 29 | fi | 3 | 20.50 | 8.31 | -7.95 | |
| 31 | fi | 2 | 33.00 | 4.01 | -5.62 | |

Continued on next page

| Nr_Arb | Essence | PosSoc | DHP | Coor_X | Coor_Y | Decision |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 35 | fi | 1 | 35.00 | 2.51 | -7.49 | |
| 36 | fi | 2 | 27.00 | 2.43 | -16.22 | |
| 39 | fi | 2 | 33.00 | -0.93 | -4.00 | |
| 40 | fi | 2 | 30.50 | -5.77 | -15.57 | |
| 41 | fi | 2 | 33.50 | -9.83 | -17.53 | |
| 44 | fi | 3 | 25.50 | -12.33 | -13.79 | |
| 46 | fi | 3 | 18.00 | -18.29 | -11.10 | |
| 47 | fi | 2 | 28.00 | -16.66 | -9.34 | |
| 49 | fi | 3 | 19.50 | -19.33 | -6.52 | |
| 50 | fi | 1 | 42.00 | -10.38 | -2.97 | |
| 51 | fi | 4 | 16.00 | -13.48 | -3.38 | |
| 54 | fi | 2 | 30.50 | -19.37 | 2.29 | |
| 58 | fi | 2 | 31.50 | -7.42 | 3.25 | |
| 59 | fi | 3 | 28.50 | -16.06 | 8.99 | |
| 63 | fi | 4 | 17.00 | -9.28 | 12.91 | |
| 66 | fi | 4 | 17.00 | -5.51 | 11.00 | |
| 67 | fi | 3 | 23.00 | -7.01 | 15.16 | |
| 70 | fi | 4 | 13.50 | -1.57 | 14.82 | |
| 71 | fi | 3 | 24.00 | -2.14 | 20.49 | |
| 72 | fi | 2 | 36.50 | 9.15 | 21.94 | |
| 73 | fi | 3 | 22.00 | 3.67 | 29.08 | |
| 76 | fi | 1 | 40.50 | 2.23 | 13.00 | |
| 78 | fi | 2 | 35.00 | 1.60 | 23.95 | |
| 79 | fi | 3 | 24.50 | 1.31 | 26.75 | |
| 80 | fi | 3 | 20.50 | -5.30 | 20.08 | |
| 82 | fi | 4 | 9.50 | 21.00 | -10.06 | |
| 83 | fi | 3 | 22.00 | 23.96 | -7.34 | |
| 84 | fi | 3 | 25.00 | 18.82 | -6.65 | |
| 85 | fi | 2 | 36.00 | 26.90 | -3.34 | |
| 88 | fi | 2 | 32.00 | 26.01 | 0.86 | |
| 90 | fi | 4 | 12.00 | 2.56 | -22.59 | |
| 91 | fi | 4 | 14.00 | 5.83 | -17.55 | |
| 93 | fi | 3 | 21.50 | 3.60 | -23.31 | |
| 94 | fi | 1 | 38.00 | 7.06 | -20.75 | |
| 96 | fi | 3 | 21.50 | -5.48 | -21.17 | |
| 98 | fi | 2 | 22.50 | -3.51 | -12.03 | |
| 99 | fi | 1 | 39.00 | -2.60 | -8.00 | |
| 101 | fi | 3 | 27.00 | -26.37 | 4.77 | |
| 102 | fi | 2 | 31.00 | -15.53 | 6.48 | |
| 103 | fi | 2 | 26.50 | -22.49 | 1.24 | |
| 104 | fi | 3 | 20.50 | -24.88 | 0.26 | |
| 106 | fi | 2 | 27.00 | -27.34 | 0.39 | |
| 107 | fi | 3 | 25.50 | -17.82 | -4.91 | |
| 108 | fi | 3 | 25.00 | -25.64 | -3.73 | |
| 109 | fi | 4 | 14.50 | -12.64 | -2.03 | |