

Tests d'acceptation des scies diamant Meyer Burger.

Ces calculs ont été effectués sur le périmètre de données suivant :

- Granularité : Résultat de contrôle Hennecke sciage unitaire par wafers,
- Profondeur de données : 2 mois complets,
- Intervalle calendaire : Du 01/11/2017 au 31/12/2017,
- Paramètres considérés : TTV / BOW / Thickness / ThPT / SawStep / SawEdge / SawGroove (sensiblement équivalent au paramètre SawWave),
- Features retenues : Type de produit et équipement de sciage,
- Remarque : Wafers recontrôlés non exfiltrés (seuls 0,65 % des Wafers concernés),

Ces éléments statistiques se décomposent en 2 catégories d'analyse :

- **Statistiques visuelles (effectuées par le biais de SAS Visual Analytics) :**
 - Distribution par histogramme horizontal (annexe n° 1) :
 - Cette visualisation permet de comparer l'aplatissement des courbes entre features pour chaque paramètre sciage,
 - Distribution par histogramme vertical (annexe n° 2) :
 - Cette visualisation permet de comparer les décentrages entre courbes pour chaque feature et chaque paramètre sciage,
 - BoxPlot (annexe n° 3) :
 - Les diagrammes de Tuckey permettent de comparer les différences de dispersion entre features pour un paramètre sciage donné,
 - Evolution des épaisseurs de découpe (annexe n° 4) :
 - Le calcul des épaisseurs de coupe permet de comparer le comportement des 2 scies à l'aune de chaque matériau (on constate ainsi un meilleur comportement de la scie MB 02 sur le matériau de type Mono),
 - La longueur des tilts pour chaque type de matériau a été passé en paramètre dynamique afin de pouvoir effectuer des simulations,

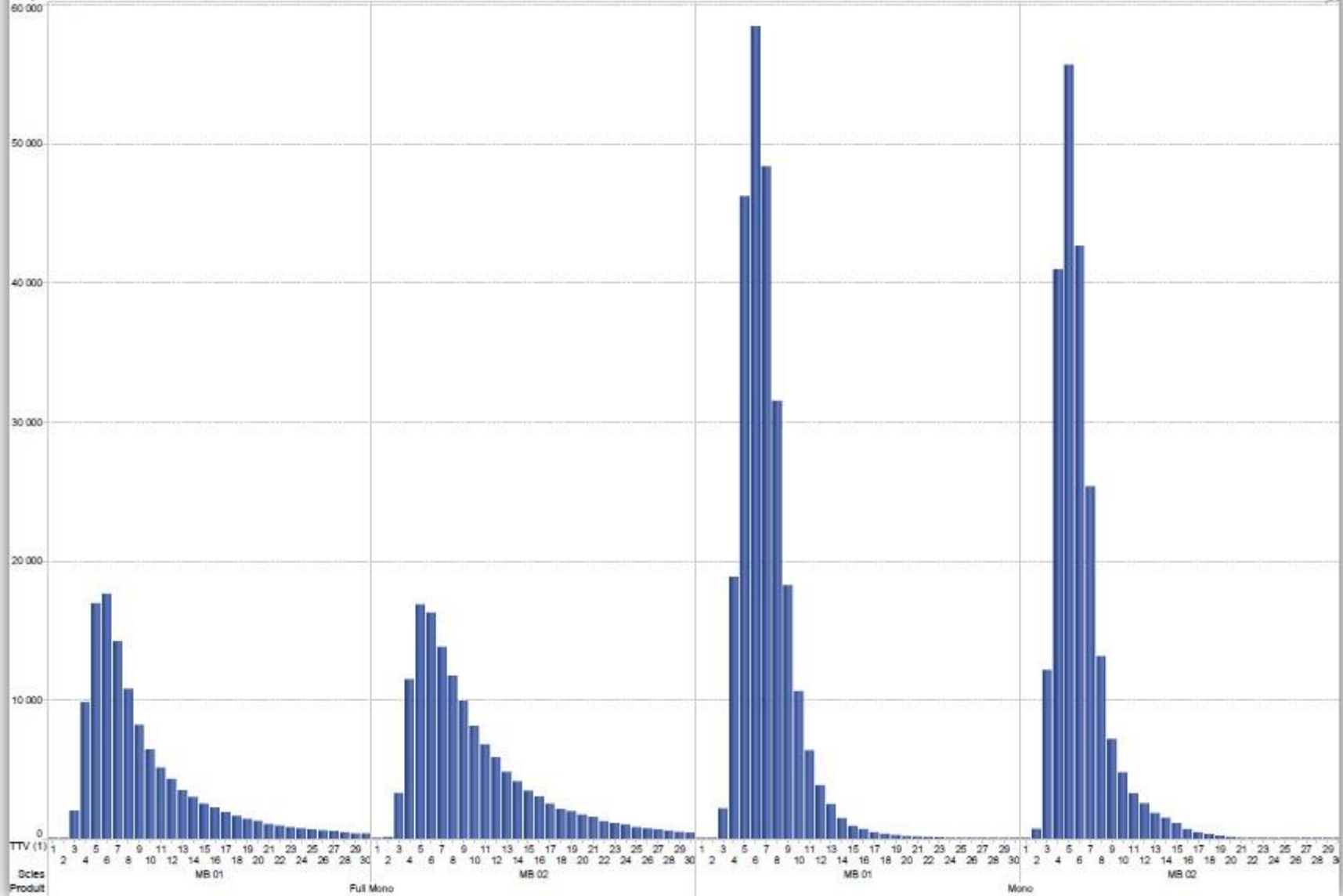
- Le test de normalité de type Skewness / Kurtosis (annexe n° 5) :
 - Le coefficient de Skewness mesure l'asymétrie de la courbe :
 - Un coefficient positif indique une distribution décalée à gauche de la médiane,
 - Un coefficient négatif indique une distribution décalée à droite de la médiane,
 - Le coefficient de Kurtosis mesure l'aplatissement de la courbe :
 - Un coefficient positif indique une distribution écrasée à forte dispersion,
 - Un coefficient négatif indique une distribution aplatie à faible dispersion,
 - Un coefficient nul est synonyme d'une distribution normale parfaitement centrée,
- Les courbes de distribution normalisées (annexe n° 6),
 - Ces visualisations superposent la distribution par histogramme du paramètre par histogramme avec la courbe d'une loi normale avec espérance et écart type calculé sur l'échantillon de la population étudiée,
 - Plus l'histogramme se démarque de la surface de la courbe, plus la distribution s'éloigne d'une loi normale,
- **Statistiques inférentielles (effectuées avec SAS Base STATS) :**
 - La fonction de répartition de Pareto (annexe n° 7) :
 - Cette fonction permet de vérifier la symétrie de la distribution observée. Sa dysmétrie est proportionnelle à la non normalité de sa distribution,
 - Les courbes centrées et dénormalisées (annexe n° 8) :
 - Ces courbes se construisent sur des données centrées et dénormalisées au préalable afin de pouvoir comparer la distribution du paramètre sciage à une loi normale standard ainsi qu'à une loi normale centrée réduite (cas d'une capabilité théorique parfaite),
 - Les tests de Kolmogorov (annexe n° 9) :
 - Ce test statistique permet de vérifier si 2 paramètres ou features suivent bien la même loi de probabilité,

- Dans notre contexte, pour un risque de 5% d'approximation, on peut ainsi significativement accepter l'hypothèse selon laquelle la scie MB01 et la scie MB02 ont bien un comportement proche sur la période considérée, exception faite des erreurs de mesure, supposées aléatoires (hypothèse qui serait à démontrer pour la Hennecke D),
- Les tests de Lilliefors (annexe n° 10) :
 - Ce test statistique permet quant à lui d'infirmer ou confirmer l'hypothèse de normalité d'une série de mesures,
 - Les résultats obtenus sur le paramètre du TTV sur découpe du produit « Full Mono » nous permettent de rejeter, avec un seuil de signification de 5%, l'hypothèse selon laquelle le paramètre sciage du TTV sur ce matériau suivrait une distribution normale centrée réduite (la p-value étant inférieure à 1%) ,

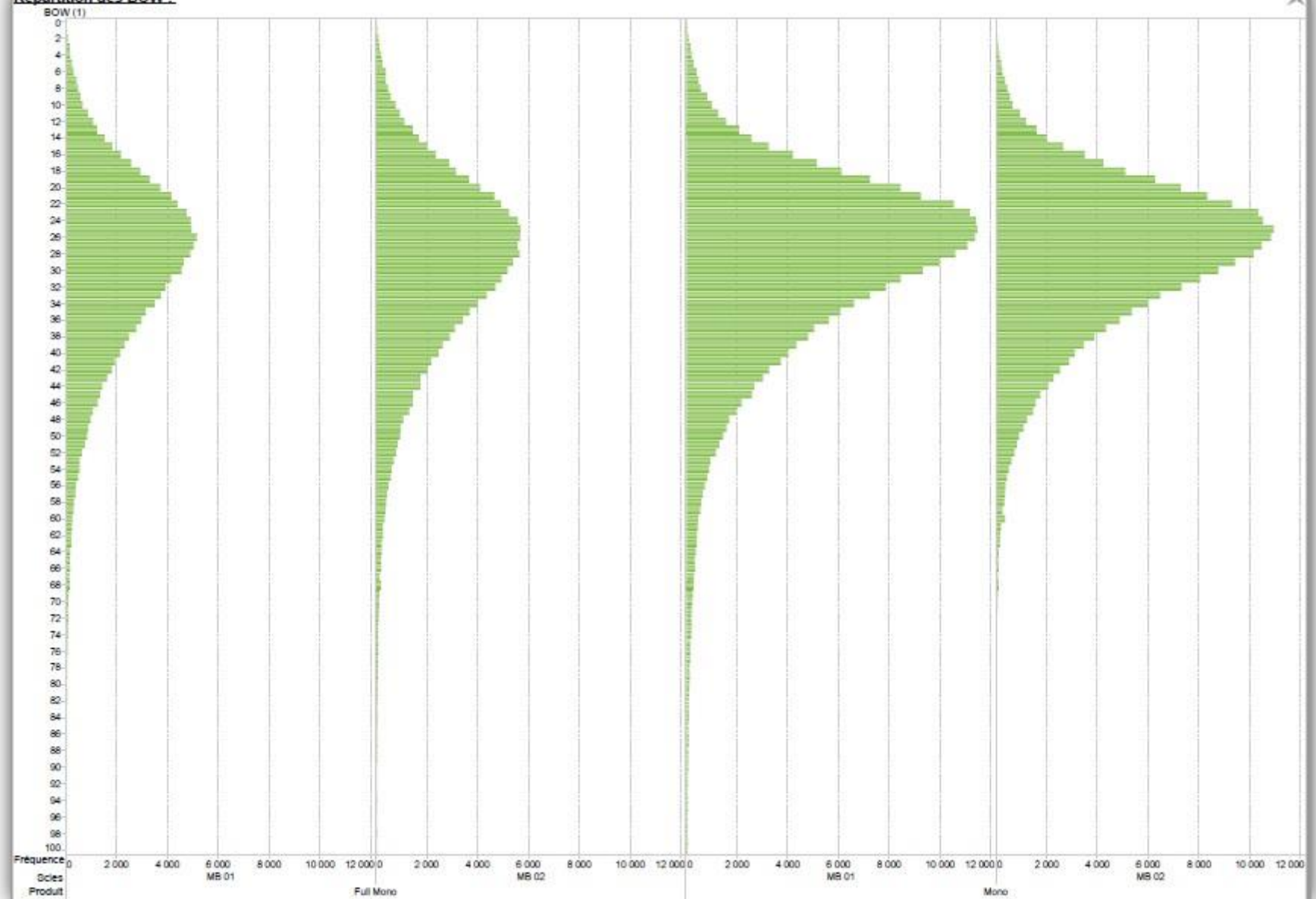
A noter que sur la période considérée, on ne retrouve aucun wafer de produit « Monolike », ce qui nécessitera peut être de devoir élargir le périmètre temporel des données de référence...

Répartition des TTV :

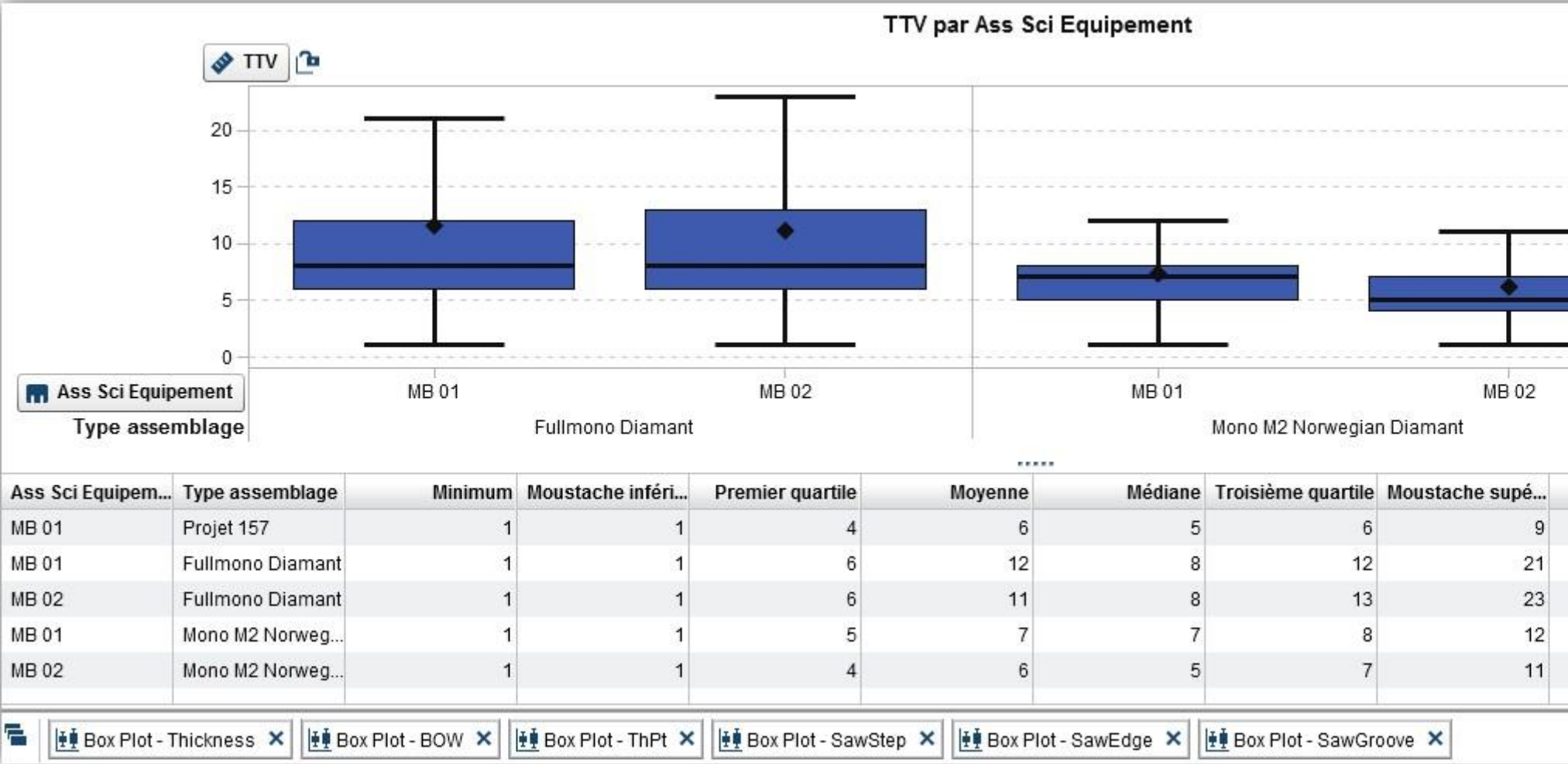
Fréquence



Répartition des BOW :

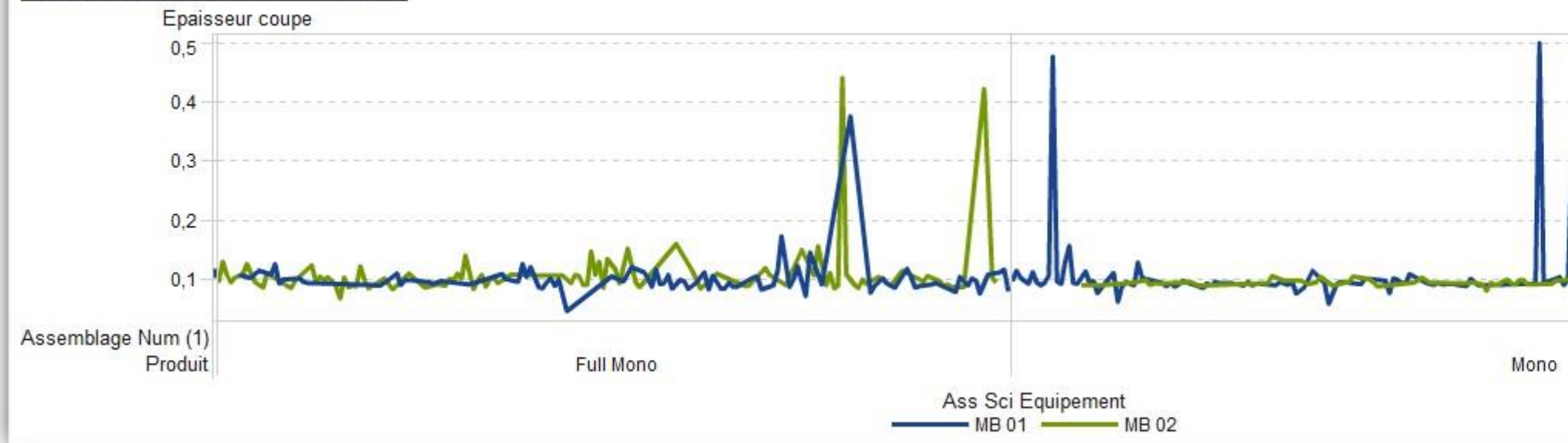


Annexe n° 3 :



Annexe n° 4 :

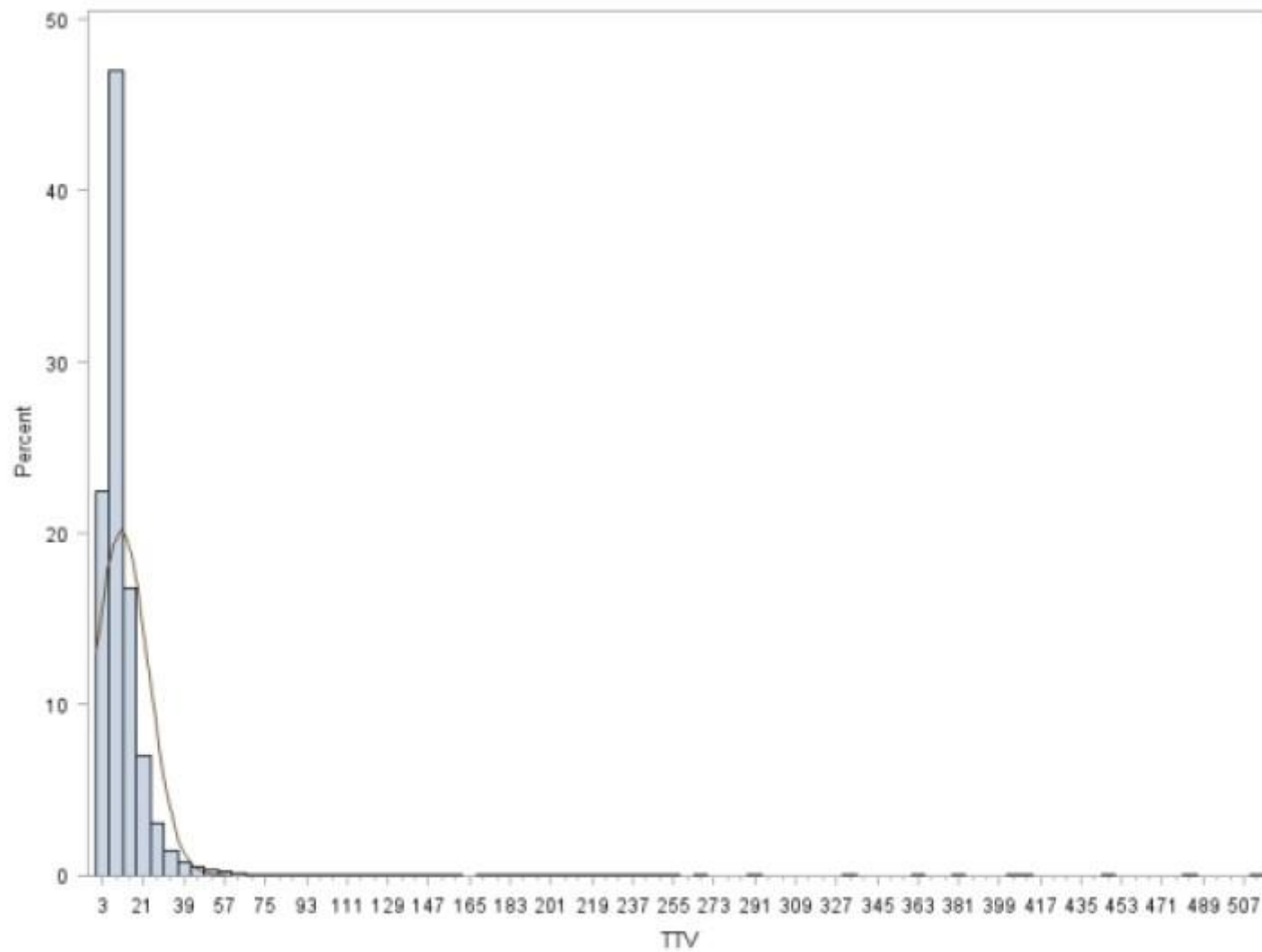
Evolution des épaisseurs de coupe :



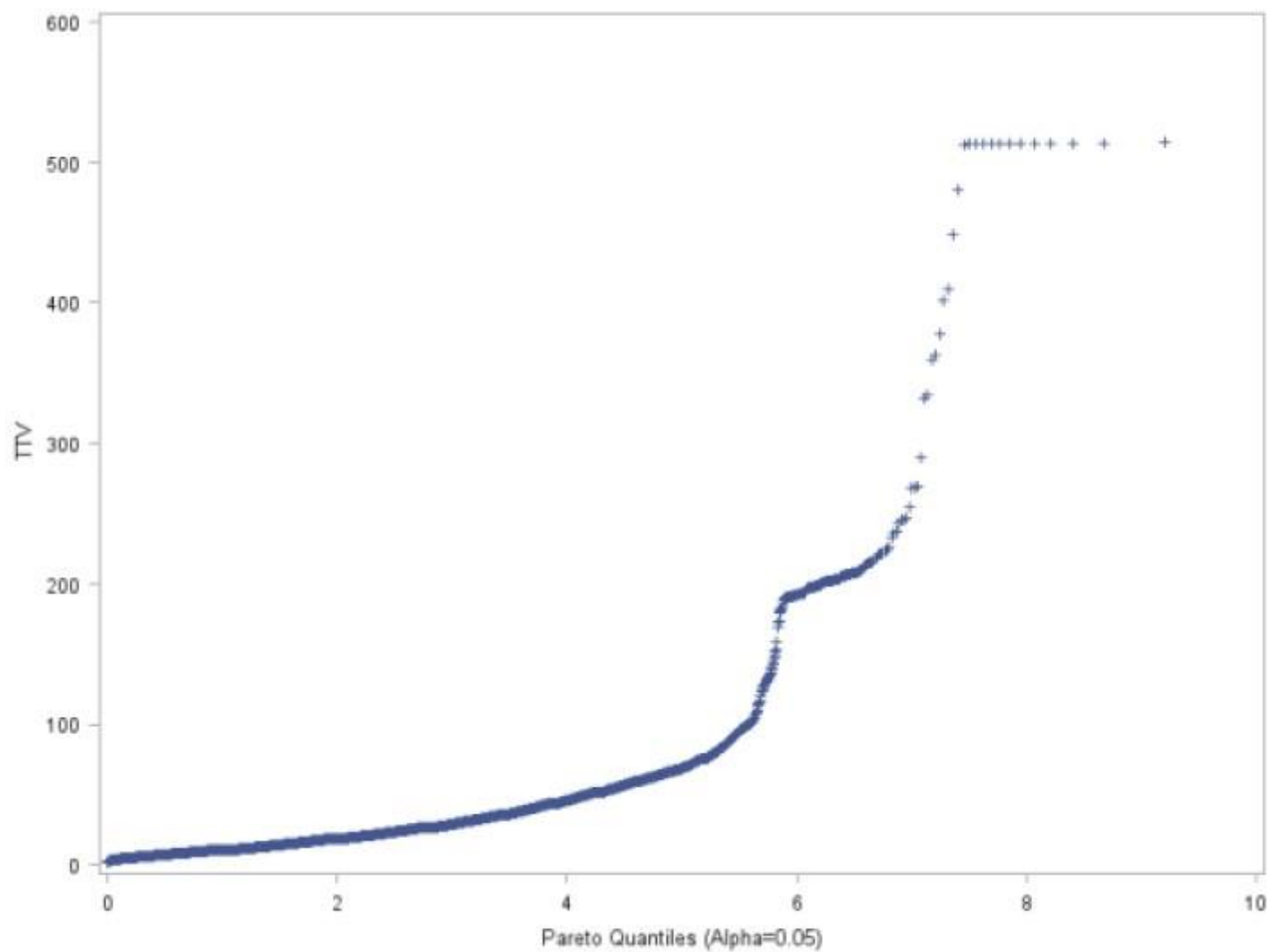
| Autre | | | | 5 octobre 2016 02:08:00 | | | | 21 janvier 2018 17:20:00 | | | | Autre | | | |
|-----------|---------|---------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|---|--------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|---|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Full Mono | | | | 1 novembre 2017 02:08:00 | | | | 31 décembre 2017 19:35:05 | | | | | | | |
| Mono | | | | Test normalité | | | | TTV | | | | ThPt | | | |
| Monolike | | | | SawStep | | | | SawGroove | | | | SawEdge | | | |
| Multi | | | | Thickness | | | | BOW | | | | | | | |
| Produit ▲ | Scies ▲ | Type assemblage ▲ | Coefficient d'aplatissement - BOW | Coefficient d'assymétrie - BOW | Coefficient d'aplatissement - SawStep | Coefficient d'assymétrie - SawStep | Coefficient d'aplatissement - Thickness | Coefficient d'assymétrie - Thickness | Coefficient d'aplatissement - BOW | Coefficient d'assymétrie - BOW | Coefficient d'aplatissement - SawStep | Coefficient d'assymétrie - SawStep | Coefficient d'aplatissement - Thickness | Coefficient d'assymétrie - Thickness | Coefficient d'aplatissement - BOW |
| Autre | MB 01 | Projet 157 | 92,67 | 8,55 | 1,68 | 1,20 | 131,24 | | | | | | | | |
| Full Mono | MB 01 | Fullmono Diamant | 72,41 | 5,68 | 64,97 | 5,05 | 790,53 | | | | | | | | |
| | MB 02 | Fullmono Diamant | 54,03 | 4,86 | 73,28 | 4,89 | 1 605,68 | | | | | | | | |
| Mono | MB 01 | Mono M2 Norwegian Diamant | 78,17 | 5,94 | 139,82 | 6,23 | 1 437,92 | | | | | | | | |
| | MB 02 | Mono M2 Norwegian Diamant | 99,34 | 6,75 | 1 152,10 | 23,66 | 2 162,66 | | | | | | | | |

Annexe n° 6 :

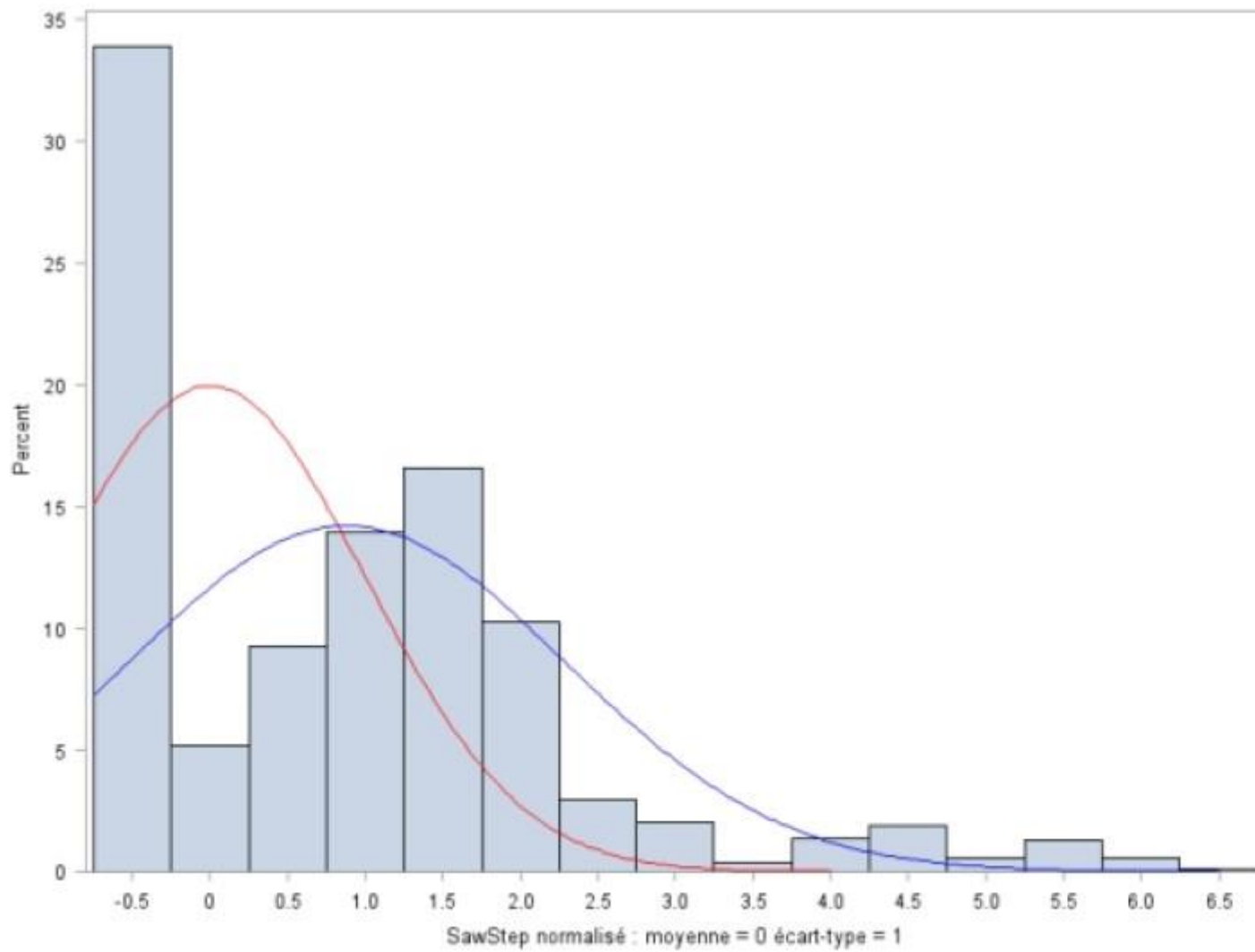
Type assemblage=Fullmono Diamant Ass Sci Equipement=MB 02



Type assemblage=Fullmono Diamant Ass Sci Equipement=MB 02



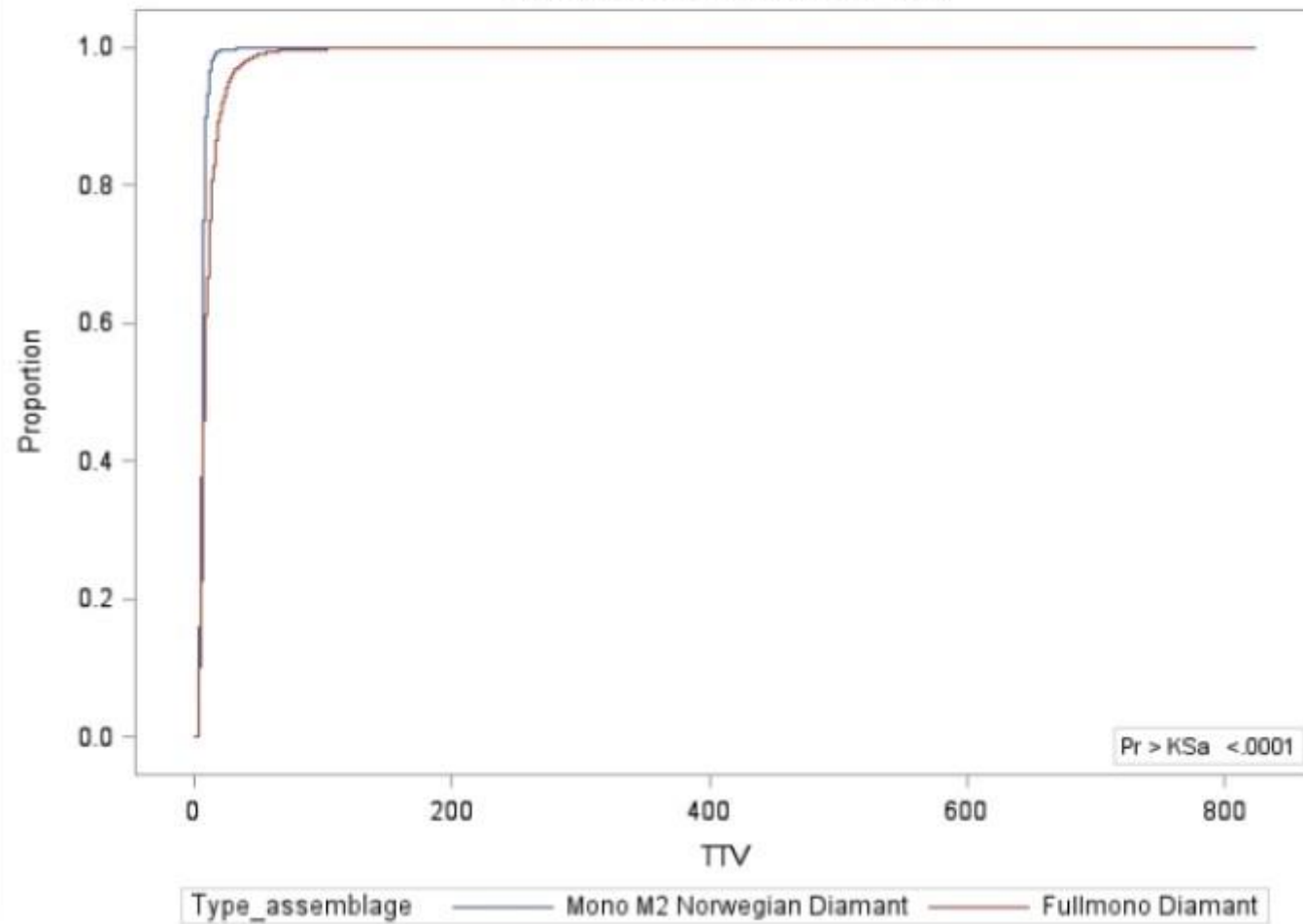
Type assemblage=Projet 157 Ass Sci Equipement=MB 01



**Test a deux echantillons de Kolmogorov-Smirnov
(Asymptotique)**

| | | | |
|-----|------------|----------|----------|
| KS | 0.145366 | D | 0.302276 |
| KSa | 124.732667 | Pr > KSa | <.0001 |

Empirical Distribution for TTV



The UNIVARIATE Procedure
Fitted Normal Distribution for TTV (TTV)

Type assemblage=Fullmono Diamant Ass Sci Equipement=MB 01

| Parameters for Normal Distribution | | |
|------------------------------------|---------|----------------|
| Paramètre | Symbole | Valeur estimée |
| Mean | Mu | 11.56247 |
| Std Dev | Sigma | 24.25978 |

| Goodness-of-Fit Tests for Normal Distribution | | | | |
|---|-------------|------------|-----------|--------|
| Test | Statistique | | P-value | |
| Kolmogorov-Smirnov | D | 0.3616 | Pr > D | <0.010 |
| Cramer-von Mises | W-Sq | 5095.2103 | Pr > W-Sq | <0.005 |
| Anderson-Darling | A-Sq | 25592.6234 | Pr > A-Sq | <0.005 |

| Quantiles for Normal Distribution | | |
|-----------------------------------|----------|-----------|
| Pourcentage | Quantile | |
| | Observé | Estimé |
| 1.0 | 3.00000 | -44.87423 |
| 5.0 | 4.00000 | -28.34132 |
| 10.0 | 5.00000 | -19.52770 |
| 25.0 | 6.00000 | -4.80051 |
| 50.0 | 8.00000 | 11.56247 |
| 75.0 | 12.00000 | 27.92544 |
| 90.0 | 20.00000 | 42.65263 |
| 95.0 | 28.00000 | 51.46625 |
| 99.0 | 55.00000 | 67.99916 |

