

## **The Analysis of Bankruptcy Risk Using the Normal Distribution Gauss-Laplace in Case of a Company is the Most Modern Romanian Sea-River Port on the Danube**

**Rodica Pripoaie<sup>1</sup>**

**Abstract:** This work presents the application of the normal distribution Gauss-Laplace in case of a company is the most modern Romanian sea-river port on the Danube, specialized service providers, with a handling capacity of approx. 20,000,000 tons / year. The normal distribution Gauss-Laplace is the most known and used probability distribution, because it surprises better the evolution of economic and financial phenomena. Around the average, which has the greatest frequency, gravitate values more to less distant than average, but with the same standard deviation. It is noted that, although used in the forecasting calculations, analysis of profitability threshold - even ignores the risk of decisional operations (regarding deviations between the forecast and achievements), which may, in certain circumstances, influence much the activity of the company. This can be held into account when carefully studying the evolution of turnover follows a law of probability. In case not exist any information on the law of probability of turnover and no reason that one case appear more than another, according of Laplace law, we consider that these cases are uniformly distributed, therefore they follow a normal distribution.

**Keywords:** profitability threshold; turnover; normal distribution Gauss-Laplace

### **1. Introduction**

On constate que, quoique utilisée dans les calcules de prévision, l'analyse du seuil de rentabilité ne tient pas compte du risque d'exploitation décisionnel (concernant les écarts entre la prévision et les réalisations), ce qui peut, dans certaines circonstances, influencer beaucoup l'activité de l'entreprise. Cette situation peut être tenue en compte quand on étudie attentivement l'évolution des ventes (chiffre d'affaires) et on admet que celle ci poursuit une certaine loi probabilistique. Au cas où il n'existe aucune information à regard de la répartition probabilistique du chiffre d'affaires et aucun raison qu'un état soit plus probable qu'un autre, conforme à l'idée de Laplace (Purcaru, 1998, p. 564), pour des phénomènes pareils, on considère que ces états sont uniformément répartis, donc sont soumises à une loi normale.

---

<sup>1</sup> Associate Professor, PhD, Faculty of Economic Sciences, Danubius University of Galati, Romania, Address: 3 Galati Blvd, Galati, Romania, Tel.: +40372 361 102, fax: +40372 361 290, Corresponding author: rodicapripoaie@univ-danubius.ro.

Soit une valeur aléatoire  $X$ , dont la moyenne arithmétique est  $E_{(X)}$  (nommée aussi l'espoir mathématique) et avec un écart moyen carré noté avec  $\sigma$  (nommé aussi écart standard).

Pour utiliser la loi normale centrée réduite, il faut faire un changement de variable:

$$X \rightarrow Z = \frac{X - E_{(X)}}{\sigma}$$

La loi normale centrée réduite, notée avec  $N_{(0,1)}$  a:

$$E_{(Z)} = 0$$

$$\sigma_{(Z)}^2 = 1$$

La probabilité d'appréciation du phénomène  $X$  dans la loi normale réduite.

$P_{(X < x)} = P_{(Z < z)} = \pi_{(z)}$  se lit dans le tableau de la fonction Gauss-Laplace

Les paramètres de la répartition normale réduite facilite le calcul des probabilités que la chiffre d'affaires se trouve entre certaines limites ou soit supérieure au seuil de rentabilité. Par conséquent, la probabilité que le point critique de la rentabilité soit touché, est une valeur constituée comme mesure du risque.

**Table 1**

Nr. Crt.	Spécification	U.M.	Années					Moyenne	STDEV
			2009	2010	2011	2012	2013		
1.	Chiffre d'affaires (CA)	RON	25.044.290	44.177.805	33.231.449	23.865.867	26.354.666	30.534.815	8.448.334
2.	Actives immobilisées	RON	27.528.275	21.673.346	15.887.786	14.982.737	13.974.139	18.809.257	5.717.952
3.	Actives circulantes	RON	221.143.841	246.175.266	261.839.104	269.901.423	88.124.841	217.436.895	74.641.352
4.	Total capital	RON	241.238.138	258.068.923	268.563.983	277.004.764	85.892.981	226.153.758	79.535.611
5.	Dettes total	RON	2.736.722	5.212.540	5.132.686	4.306.002	13.006.704	6.078.931	3.998.553
6.	Total revenues	RON	44.284.123	54.584.107	42.931.403	34.312.146	30.277.092	41.277.774	9.465.280
7.	Total dépenses	RON	24.752.663	34.265.484	29.845.893	25.352.351	26.888.269	28.220.932	3.911.865
8.	Profit après impôt	RON	19.531.460	20.318.623	13.085.510	8.959.795	3.388.823	13.056.842	7.157.362
9.	Profit net	RON	16.469.298	16.966.816	10.494.231	7.484.349	2.617.653	10.806.469	6.087.039

L'analyse à la base du seuil de rentabilité, offre la possibilité de déterminer certaines informations de gestion intéressantes du point de vue de la réalité économique.

*L'analyse probabilistique* du chiffre d'affaires implique la détermination :

- La moyenne:

$$E_{(CA)} = \frac{\sum CA}{n} = 30.534.815 \text{ RON} = 30,53 \text{ million RON}$$

- L'écart standard

- $\sigma_{(CA)} = \sqrt{\sigma_{(CA)}^2}$

- $\sigma_{(CA)}^2 = \frac{\sum [CA - E_{(CA)}]^2}{n}$

- $\sigma_{(CA)} = 8.448.334 = 8,45 \text{ million}$

Il résulte que la chiffre d'affaires réalisée par ROMPORTMET SA est une variable aléatoire (X) soumise à la loi normale réduite  $N_{(30,53; 8,45)}$ .

La probabilité que le seuil de rentabilité ne soit pas touché en 2015, si le CA prévisionnel est 28 million RON, se détermine ainsi :

$$P_{(X < CA_{pr})} = P_{(X < 28)} = P_{\left(Z < \frac{28 - 30,53}{8,45}\right)} = P_{(Z < -0,30)} = 0,5 - P_{(Z > 0,30)} = 0,5 - \pi_{(0,30)} = \\ = 0,5 - 0,1179 = 0,3821$$

Il résulte qu'il y a une probabilité de 38,21% en 2015 que le seuil de rentabilité ne soit pas touché.

- *La probabilité que le chiffre d'affaires en 2015 dépasse CA minime dans les cinquièmes années se calcule ainsi:*

$$CA_{\text{minime}} = 23,86 \text{ million RON}$$

$$P_{(X > 23,86)} = P_{\left(Z > \frac{23,86 - 30,53}{8,45}\right)} = P_{(Z > -0,78)} = 1 - P_{(Z < 0,78)} = \\ = 1 - P_{(Z > 0,78)} = 1 - \pi_{(0,78)} = 1 - 0,2943 = 0,7057$$

Il résulte que la probabilité, que le chiffre d'affaires en 2015 dépasse CA minime dans les cinquièmes années est 70,57%.

- *La probabilité que le chiffre d'affaires en 2015 ne touche pas le chiffre d'affaires minime dans les cinquièmes années est :*

$$P_{(X < 23,86)} = P_{\left(Z < \frac{23,86 - 30,53}{8,45}\right)} = P_{(Z < -0,78)} = P_{(Z > 0,78)} = \pi_{(0,78)} = 0,2943$$

Il résulte que la probabilité que le chiffre d'affaires ne touche pas le chiffre d'affaires minime dans les cinquièmes années, est moyenne de 29,43%, donc il y a un risque moyen associé à l'affaire.

- La probabilité que le chiffre d'affaire soit compris entre 28 et 35 million RON est :

$$P_{(28 < X < 35)} = P_{(X < 35)} - P_{(X < 28)} = P\left(Z < \frac{35-30,53}{8,45}\right) - P\left(Z < \frac{28-30,53}{8,45}\right) = P_{(Z < 0,53)} - P_{(Z < -0,30)} = 0,2019 - 0,1179 = 0,0840$$

Il résulte qu'il y a une probabilité de seulement 8,40% que la chiffre d'affaires se situe dans l'intervalle respectif. À partir de l'analyse de seuil de rentabilité on peut répondre aussi aux questions suivantes:

- La probabilité que la société enregistra un résultat négatif en 2015 (risque de faillite) se détermine ainsi :

$$E_{(R)} = \frac{\sum R}{n} = \frac{\sum Pr_{net}}{n} = 20,80 \text{ million RON}$$

$$\sigma_{(R)} = \sqrt{\sigma_{(R)}^2} = \sqrt{\frac{\sum (R - E_{(R)})^2}{n}} = 6,08 \text{ million}$$

Le résultat se soumet à une loi normale, notée  $N_{(20,80; 6,08)}$ .

$$P_{(X < 0)} = P\left(Z < \frac{-20,80}{6,08}\right) = P_{(Z < -3,42)} = P_{(Z > 3,42)} = \pi_{(3,42)} = 0,4997 = 0,4997$$

Il résulte que le risque de faillite de la société, que la société enregistra un résultat négatif en 2015 est de 49,97%.

## 2. Conclusion

La loi normale Gauss-Laplace est la plus connue et utilisée loi de probabilité, vu qu'elle surprend le meilleur l'évolution des phénomènes économiques et financières. Autour la valeur moyenne, qui a la plus grande fréquence d'apparition, gravitent des valeurs plus au moins éloignées de la moyenne, mais avec fréquences d'apparition des écarts type symétriques.

## 3. Références

- Chebac, N. & Onica, M. (2009). Correlation between International Financial Reporting Standards and assessment in the context of market value relations-fair value. *EuroEconomica*, (02), pp. 32-49.
- Gheorghe, Ș. & Turtureanu, A.G. (2012). Environmental protection and competitiveness between multinational companies. *The 12<sup>th</sup> International Multidisciplinary Scientific Geo-Conference and Expo - SGEM 2012*, pp. 951-956.

Jaba, E. (2002). *Statistica/Statistics*. 3<sup>rd</sup> Edition. Bucharest: Economică.

Pripoaie, R. (2008). *Statistica economic/Economic Statistics*. Bucharest: Didactică și Pedagogică.

Pripoaie, R. & Pripoaie, S. (2012). Determination of fiscal pressure trend in Romania with analytical methods. *EuroEconomica*, Issue 3 (31) /2012, pp. 26-32.

Pripoaie, S. & Pripoaie, R. (2011). Evolution of taxation in Romania between 2001-2010. *Acta Universitatis Danubius. Œconomica*, Vol 7, no. 5, pp. 106-115.

Purcaru, I. (1998). *Mathématiques financières/Financial Mathematics*. Bucharest: Economica.

Turtureanu, Anca-Gabriela (2014). *Economia Serviciilor Abordări Conceptuale și Practice/Services Economy conceptual and practical approaches*. 2<sup>nd</sup> Edition. Galati: Zigotto.

**Online Sources**

<http://doingbusiness.ro/financial/report/1590994/romportmet-sa/>.

<http://www.mfinante.ro/infocodfiscal.html>.

[http://romportmet.arcelormittal.com/about-us.aspx?sc\\_lang=ro-RO](http://romportmet.arcelormittal.com/about-us.aspx?sc_lang=ro-RO).