



IND8774 - Théorie de la décision

Automne 2022

Laboratoire 4

Par Équipe 09 :

1949477 - Ming Xiao Yuan

1955913 - Andi Podgorica

1947025- Cassy Charles

1947611 - Sébastien Bourbonnais

1931624 - Yannick Rousseau

1949635 - Noursen Houdhek

Soumis à Hermann Noubissié

Le 15 novembre 2022

TABLE DES MATIÈRES

1	Rappel du contexte du laboratoire 1	1
2	Scénario de base.....	1
2.1	Établissement du scénario de base	1
2.2	Incertitude des variables	2
2.3	Distribution de probabilité des paramètres	2
3	Analyse de rentabilité	3
3.1	Diagramme de flux monétaires	3
3.2	Analyse de sensibilité de la VAN.....	4
4	Simulation Monte Carlo.....	5
5	Apprentissages et difficultés.....	7
6	Références	1

1 RAPPEL DU CONTEXTE DU LABORATOIRE 1

Notre équipe a choisi de travailler sur l'entreprise Lion Électrique, un manufacturier de véhicules lourds à émission zéro de gaz à effet de serre. Le projet en question est l'acquisition d'une nouvelle usine de fabrication à Joliet aux États-Unis, annoncée en 2021. Au premier laboratoire, nous avons fait une étude de la rentabilité et de la désirabilité de ce projet d'extension de 2017 à 2021 en utilisant des indicateurs comme la VAN, le TRI, le DR et le DR actualisé.

2 SCÉNARIO DE BASE

2.1 ÉTABLISSEMENT DU SCÉNARIO DE BASE

Dans le cadre du laboratoire 4, nous allons considérer que le projet considéré se réalise dans un environnement risqué. Nous préciserons donc ce qui suit les distributions de probabilités des variables étudiées et leurs degrés d'incertitude.

Nous allons nous concentrer sur les recettes, les coûts d'exploitation et les débours d'investissement. Selon nos recherches et les rapports financiers publiés de la compagnie, nous avons trouvé que la variation des bénéfices totaux et des dépenses d'exploitation sont assez volatiles et fluctue d'une façon importante entre les années 2018 et 2022. Par exemple selon Stock Analysis, Électrique Lion a fait des Revenus brut de 23.42 M en 2020 comparé à 30.86 M en 2019 donc une baisse de 24.11% alors qu'en 2022 nous trouvons une hausse de 146.39% avec un revenu de 57.71 M [1].

Year		2021	2020	2019	2018
Revenue	📊	57.71	23.42	30.86	16.62
Revenue Growth (YoY)	📊	146.39%	-24.11%	85.68%	-
Cost of Revenue	📊	57.66	20.28	20.78	12.9

Figure 1: Revenus de Lion Électrique selon Stock Analysis

L'évolution de la variation des coûts d'exploitation aussi est assez importante, nous trouvons une augmentation de près de 1915.99% de 2018 à 2021.

Selling, General & Admin	📊	106.14	75.66	8.83	5.94
Other Operating Expenses	📊	13.65	0	0	0
Operating Expenses	📊	119.8	75.66	8.83	5.94
Operating Income	📊	-119.75	-72.52	1.26	-2.22

Figure 2: Évolution de la variation des coûts d'exploitation

De plus, pour les revenus si on considère également l'évolution de 2021 à 2022 on remarque un changement de 50.69% [2].



Figure 3: Revenues de Lion Electric entre 2021 et 2022

À la lumière de ces informations, si Electrique Lion continue sa progression vers une expansion plus importante. Les recettes, les coûts d'exploitation et les débours d'investissement vont croître conséquemment. Les besoins de l'entreprise ne cessent d'évoluer sur une échelle de 5 ans et risque de changer dans les prochaines années car la compagnie prévient que sa stratégie de croissance et de transformation nécessite une intensification importante de sa production alors qu'en 2022 Electrique Lion déclare avoir une expérience limitée à ce jour dans la fabrication d'un grand volume de véhicules. Cela impactera grandement ses activités et sa situation financière [3].

Le scénario de base pour l'établissement du projet d'acquisition de l'usine de Joliet sur les années 2017-2021 serait une augmentation considérable des recettes, des coûts d'exploitation et des débours d'investissement.

2.2 INCERTITUDE DES VARIABLES

Le tableau ci-dessous représente l'incertitude reliée aux variables étudiées :

Tableau 1: Tableau d'incertitude relié aux variables étudiées

Variable	Incertainitude
Recettes	± 50 %
Coût d'exploitation	± 50 %
Débours d'investissement	± 50 %

Ces valeurs d'incertitude ont pu être dégagées à la suite de l'analyse des rapports financiers publics de l'entreprise que nous avons trouvé dans la section précédente.

2.3 DISTRIBUTION DE PROBABILITÉ DES PARAMÈTRES

Vu la variabilité que nous avons observé au niveau des recettes et des coûts d'exploitation, nous avons choisi d'associer une loi de probabilité ayant une distribution triangulaire. Rappelons qu'une loi triangulaire dépend de 3 paramètres, un minimum L, la valeur la plus probable M et un maximum H.

Pour les recettes :

L= les recettes actualisées du scénario pessimiste.

M= recette actualisée du scénario probable

H= le maximum entre les recettes actualisées du scénario optimiste

Pour le coût d'exploitation :

L= coût d'exploitation actualisé du scénario optimiste

M= coût d'exploitation actualisée du scénario probable

H= coût d'exploitation actualisées du scénario pessimiste.

Le tableau ci-dessous représente la distribution de probabilité pour chacune des variables.

Tableau 2: Tableau de distribution de probabilités

Variable	Loi
Recettes	Uniforme
Coûts d'exploitation	Triangulaire
Débours d'investissement	Triangulaire

3 ANALYSE DE RENTABILITÉ

3.1 DIAGRAMME DE FLUX MONÉTAIRES

Pour le projet de Lion Électrique, une durée de 5 est considérée, soit de 2017 à 2021. Les flux monétaires de la figure 2.1 suivent donc une durée de 5 ans. Comme mentionné dans le laboratoire 1, le taux d'imposition est posé à 26,50% et le taux d'actualisation est de 5,45%.

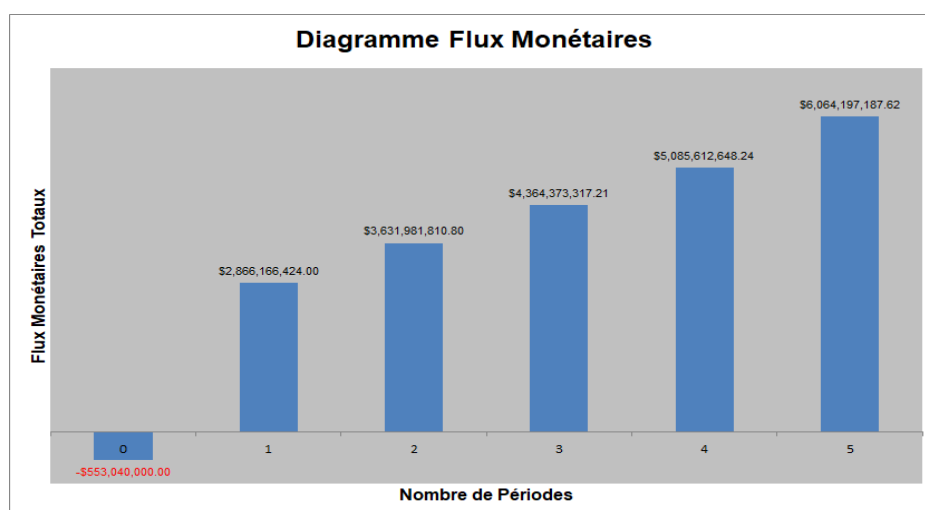


Figure 4: Diagramme des flux monétaires du projet de Lion Électrique

Les flux monétaires négatifs représentent les débours d'investissements du projet qui prennent ainsi beaucoup de place lors de l'année 0 puisqu'aucune recette n'est engendrée. Le flux monétaire de l'année 0 correspond à l'investissement initial du projet de Lion Électrique, soit 553 040 000\$. Lors de l'année 1, le flux monétaire devient ensuite positif, les recettes sont donc plus importantes que les débours d'investissements. Le délai de récupération du projet est atteint assez rapidement, en moins de 1 an (entre l'année 0 et année 1). Plus précisément, le délai de recouvrement actualisé est de 0,2 période (73 jours) ce qui est très court pour ce type de projet.

De l'année 1 à l'année 5, les flux monétaires augmentent graduellement. En d'autres mots, les recettes dépassent de plus en plus les coûts d'exploitations du projet de Lion Électrique.

ANALYSE DU PROJET	
Projet type : Investissement Simple.	
La Valeur du Délai de Recouvrement est de :	0.19 période(s).
Conclusion - Délai de Recouvrement : Le montant investi est récupéré avant la fin du projet. Donc le projet est acceptable.	
La Valeur du Délai de Recouvrement Actualisé est de :	0.2 période(s).
Conclusion - Délai de Recouvrement Actualisé : Le montant investi est récupéré avant la fin du projet. Donc le projet est acceptable.	
La Valeur de la VAN est de :	\$18 176 082 098,23
Conclusion - VAN : La VAN du projet est positive. Donc le projet est acceptable.	
La Valeur de l'Indice de Rentabilité est de :	\$33,87
La Valeur du Taux de Rendement Interne est de :	543,47%
Conclusion - Taux de Rendement Interne : Le Tri > Trm. Donc le projet est acceptable.	

Figure 5: Analyse du projet de Lion Électrique

La VAN, soit la valeur actuelle nette du projet, atteint une valeur de 18 176 082 098,23\$ voir figure 2.3. Ce dernier correspond à une augmentation de près de 33 fois plus élevé que l'investissement initial.

3.2 ANALYSE DE SENSIBILITÉ DE LA VAN

L'analyse de sensibilité de la VAN est faite dans cette section avec une variation de +/- 50%. Les résultats sont présentés dans le tableau 2.2. Pour ce faire, une comparaison de la VAN est faite en fonction de deux scénarios, soit le scénario optimiste et pessimiste. Le scénario optimiste (+50%) correspond ainsi à une augmentation par rapport à la valeur initiale. Le scénario pessimiste (-50%) correspond quant à lui à la baisse par rapport au scénario initial. Dans ce cas-ci, la baisse ou l'augmentation considérée est de 50%. Ensuite, on détermine la variable ayant le plus grand effet sur la VAN. Celle-ci sera la variable où la variation de la VAN est supérieure aux variations des autres variables. Le pourcentage de variation de la VAN est calculé en calculant la différence entre la VAN modifié et la VAN initiale et de diviser cette valeur par celle de la VAN initiale.

Tableau 3: Analyse de sensibilité de 50% sur les différentes variables du projet

Variable étudié	Variation de la variable	VAN initiale	VAN (-50%)	VAN (+50%)	Variation de la VAN		
Recettes	+/- 50%	\$18,176 M	\$8,784M	\$27,567M	-\$9,391M	\$9,391M	51.67%
Coûts d'exploitation	+/- 50%	\$18,176 M	\$18,337M	\$18,014M	\$161M	-\$161M	-0.89%
Débours d'investissement	+/- 50%	\$18,176 M	\$18,450M	\$17,901M	\$274M	-\$274M	-1.51%

Les résultats du tableau 2.2 montrent que la variation des recettes à un impact majeur sur la VAN. En effet, la variation de la VAN est de 51,67% par rapport au scénario initial. La valeur de la VAN des recettes pour les cas optimistes et pessimistes est respectivement de 8,784 milliards et de 27,567 milliards de dollars. Lorsque l'on joue sur les recettes du projet, il y a un impact direct sur le rendement du projet.

Pour ce qui est de la variation des coûts d'exploitations, l'impact est minime. Autant pour le cas optimiste et pessimiste, la valeur de la VAN reste sensiblement la même, soit un écart de 0,89%.

Du côté des débours d'investissement, la variation de 50% de ces coûts a aussi un impact assez faible sur la VAN. L'écart avec le scénario normal est de 1,51%. Donc, cette variable ne semble pas avoir un enjeu majeur.

Donc, pour avoir un impact considérable sur la VAN du projet, il serait envisageable d'augmenter les recettes du projet. Les recettes sont définitivement l'aspect qui a le plus d'impact sur la VAN du projet parmi les 3 variables du tableau. La façon la plus directe d'augmenter les recettes est par l'augmentation du nombre de camions vendus ou encore le prix unitaire de chaque camion. Si cela n'est pas possible, il faudrait regarder au niveau des débours d'investissements et en dernier recours les coûts d'exploitation.

4 SIMULATION MONTE CARLO

La simulation de Monte Carlo avec l'outil Excel permet de représenter graphiquement la probabilité d'obtenir une VAN supérieure à une valeur quelconque. Trois variables sont mises en évidence : coûts d'exploitation, recettes et investissement. Un TRM de 5.45% a été utilisé pour actualiser ces valeurs. La loi triangulaire a été utilisée pour les investissements et les coûts d'exploitation et la loi normale pour les recettes. 500 itérations ont été réalisées pour la simulation pour obtenir l'espérance de la VAN à chaque itération.

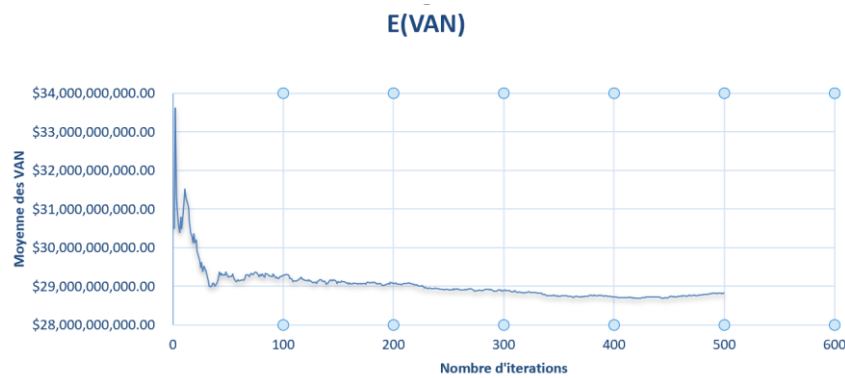


Figure 6: Moyenne des VAN à chaque itération

Un critère d'arrêt a été utilisé pour calculer la variation de l'espérance de la VAN pour chaque 10 valeurs précédentes. Après 400 itérations, ce critère était négligeable. À partir des itérations 401 jusqu'à 500, nous pouvons constater que sa valeur est vraiment petite. Ce qui signifie qu'on aurait pu choisir 400 itérations.

D'après la figure précédente, on peut constater qu'aucune moyenne de VAN n'est négative. Cette moyenne se stabilise autour de \$29,000,000,000.00 de dollars.

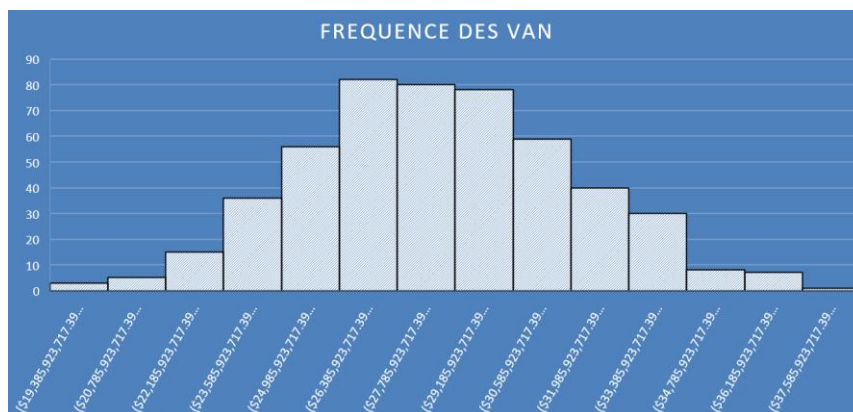


Figure 7: Fréquence de la VAN

D'après le graphique ci-dessus, il est possible de déduire que les bornes les plus probables de la VAN sont aux environs de 26 à 29 milliards de dollars.

Le graphique ci-dessous indique que la VAN augmente en valeur négative. Ainsi, on peut conclure que le projet n'est pas rentable.

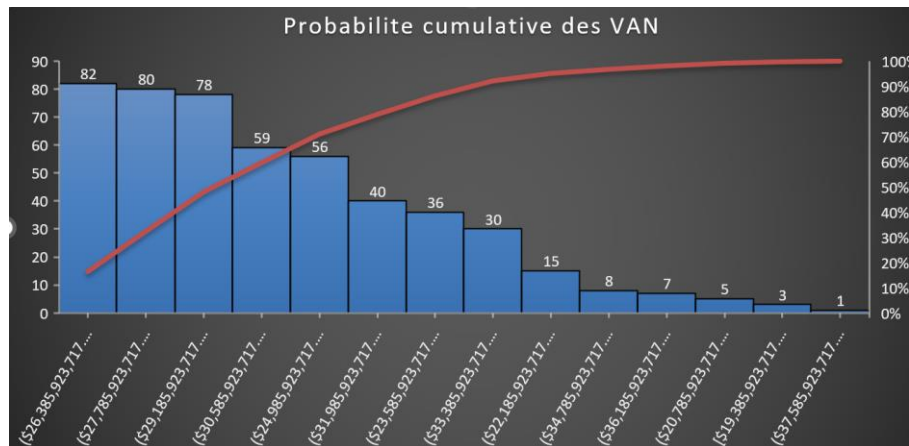


Figure 8: Fréquence cumulative de la VAN

5 APPRENTISSAGES ET DIFFICULTÉS

La principale difficulté rencontrée pour la méthode de Monte Carlo est lors de la préparation des données. Les informations découlées des tableaux de flux monétaires étaient négatives. Cependant, cela a engendré des erreurs de calculs pour les VAN vu qu'elles étaient déjà négatives. On a dû être méticuleux pour la loi normale pour représenter les recettes. L'espérance analysée représente les 5 périodes. Ce qui nous a permis d'analyser les graphiques obtenus de manière adéquate.

Parmi les apprentissages tirés, nous retenons que l'analyse de la sensibilité a permis de mettre en valeur les variables entraînant le plus grand impact sur la VAN. On a pu aussi en apprendre plus sur la méthode d'application de la simulation de Monte Carlo. Il a été possible d'analyser un projet dans le temps et d'en tirer des conclusions.

6 RÉFÉRENCES

- [«The Lion Electric Company (LEV),» Stock Analysis, 15 Novembre 2022. [En ligne]. Available:
1 <https://stockanalysis.com/stocks/lev/financials/>.
]
- [«Lion Electric,» Companies Market Cap, 2022. [En ligne]. Available:
2 [https://companiesmarketcap.com/lion-](https://companiesmarketcap.com/lion-electric/revenue/#:~:text=According%20to%20Lion%20Electric%27s%20latest,earnings%20no%20expenses%20are%20subtracted.)
] [electric/revenue/#:~:text=According%20to%20Lion%20Electric%27s%20latest,earnings%20no%20expenses%20are%20subtracted.](https://companiesmarketcap.com/lion-electric/revenue/#:~:text=According%20to%20Lion%20Electric%27s%20latest,earnings%20no%20expenses%20are%20subtracted.)
- [«Lion Électrique: bénéfices au 2e trimestre et avertissements quant à la fabrication,» Le Soleil
3 numérique, 5 août 2022. [En ligne]. Available: [https://www.lesoleil.com/2022/08/05/lion-](https://www.lesoleil.com/2022/08/05/lion-electrique-benefices-au-2e-trimestre-et-avertissements-quant-a-la-fabrication-b90b14179be9b0c99a75d9a3184ae477)
] [electrique-benefices-au-2e-trimestre-et-avertissements-quant-a-la-fabrication-b90b14179be9b0c99a75d9a3184ae477.](https://www.lesoleil.com/2022/08/05/lion-electrique-benefices-au-2e-trimestre-et-avertissements-quant-a-la-fabrication-b90b14179be9b0c99a75d9a3184ae477)