

05 Exercice de Marge Brute : Le Mil au Sénégal

Introduction

Bienvenue à l'exercice de marge brute. Il sera réalisé dans le domaine de la production végétale. L'exemple est basé sur des données réelles de production de mil au Sénégal. La première étape de la collecte de données sur l'exploitation a déjà été effectuée et les données par parcelle sont fournies. La tâche actuelle consiste à convertir les données collectées en une marge brute par hectare et par an. L'exemple étant basé au Sénégal, la monnaie est le franc CFA. Cependant, cet exercice peut être réalisé par n'importe qui et ne se limite pas aux Sénégalais.

Procédure de la Vidéo de Formation

1. **Introduction à l'exemple et au calcul**
2. **Exercices individuels**

La vidéo affichera un panneau d'arrêt ainsi que des exercices à calculer. Veuillez arrêter la vidéo manuellement et profiter de cette occasion pour vous entraîner par vous-même sans sauter d'exercices.

Parfois, des conseils sont donnés ou des conseils supplémentaires sont fournis.

3. **Vérification et correction**

Une fois que vous avez terminé le calcul, vous pouvez relancer la vidéo et voir les résultats et les explications étape par étape jusqu'à ce que l'exercice suivant apparaisse.

Données de l'Exemple

Les données de cet exemple de calcul sont présentées sur cette image et nous partons du principe que nous avons collecté ces données lors d'une précédente visite de la ferme avec les élèves. Cette feuille sera également disponible à côté de la vidéo pour être téléchargée et utilisée dans le calcul. Les bases sont les mêmes que dans l'exemple précédent de culture de pommes de terre. Nous cultivons du mil sur une parcelle de 3,1 hectares en 2024. Les élèves ont collecté des données depuis la préparation du sol jusqu'à la récolte et la vente directement à la ferme. Pour une meilleure vue d'ensemble, toutes les données relatives aux engrais ont été colorées en vert, tandis que toutes les applications chimiques pour la protection des cultures ont été regroupées en rouge.

Exercice 1 : Mémorisation des Unités de Calcul

Le premier exercice consiste à mémoriser les trois unités dans lesquelles les marges brutes sont calculées. Pensez également à la première étape du calcul. Lorsque vous avez terminé, vous pouvez relancer la vidéo et voir si votre réponse était correcte. Veuillez arrêter la vidéo maintenant.

Réponse : Les marges brutes sont calculées par hectare, par an et en monnaie locale. Les facteurs propres tels que la main-d'œuvre, la terre et le capital ne sont pas inclus

dans ce calcul de base de la marge brute. La première étape consiste à calculer la production brute.

Exercice 2 : Calcul du Rendement Brut

Calculez le rendement brut de la production de mil dans l'exemple. Un indice est donné par le fait que vous devez diviser les ventes par la taille de la parcelle pour obtenir le rendement par hectare. Si vous ne parvenez pas à résoudre le problème, utilisez l'indice suivant. Lorsque vous êtes prêt à calculer, arrêtez la vidéo.

Indice : Utilisez le tableau au bas de votre feuille de données pour trouver des informations sur les rendements et les prix.

Calcul :

- **Vente directe sur le terrain** : 430 kg/ha à 500 francs/kg
- **Vente sur le marché** : 263 kg/ha à 550 francs/kg
- **Consommation propre de la ferme** : 50 kg à 500 francs/kg

L'ensemble des rendements multipliés par les prix et additionnés donne un rendement brut total de 384 650 francs par hectare et par an.

Exercice 3 : Calcul des Coûts des Semences

Calculez la première partie des coûts variables totaux. Il s'agit du coût total des semences par hectare. Arrêtez la vidéo maintenant jusqu'à ce que vous ayez terminé.

Solution :

- **Semences** : 4 kg/ha à 1000 francs/kg
- **Coût total des semences** : 4000 francs/ha

Exercice 4 : Calcul des Besoins en Engrais

Calculez les quantités d'éléments nutritifs purs (N, P2O5, K2O) utilisées par hectare de production de mil/sorgho. Utilisez la diapositive suivante pour obtenir une idée des données sur l'élimination des éléments nutritifs.

Informations : Les apports en nutriments sont disponibles dans le fichier PDF en utilisant la culture « Sorgho et Sorgho, grain + paille ». L'unité est de 10 décitons, elle peut donc être facilement modifiée en une déciton en divisant par dix. Ces données proviennent de sources différentes, de sorte qu'aucune solution optimale n'est donnée. Un petit ajustement peut être effectué en fonction de sa propre expérience. Cet exemple utilise l'hybride de sorgho en rangs de 3 tonnes par hectare. Arrêtez maintenant la vidéo et calculez les besoins en nutriments.

Calcul :

- **Azote** : 1,8 kg/dt pour le grain + 1 kg/dt pour la paille
- **Rendement de grain récolté par hectare** : 7,43 dt
- **Rendement de paille** : 7,43 dt (rapport grain/paille de 1 pour 1)

Les teneurs sont multipliées par le rendement et le résultat est l'élimination des nutriments par hectare, qui correspond également aux besoins.

Calcul des Besoins en Nutriments Équilibrés

En ce qui concerne l'azote, le problème de l'utilisation des matières résiduelles se pose. Les restes de paille qui restent sur le champ seront minéralisés, mais comme l'azote dans la nature n'est pas aussi stable que d'autres nutriments, certaines parties seront lessivées et également éliminées par des processus chimiques. Au total, nous pouvons calculer un retour d'éléments nutritifs d'environ 40 % à partir des restes qui restent sur le champ. Cela sera inclus dans notre calcul en multipliant l'élimination des éléments nutritifs des cultures secondaires par 40 %. Le résultat est le retour d'éléments nutritifs qui sera soustrait des besoins totaux en éléments nutritifs. Au final, nous obtenons les besoins en éléments nutritifs équilibrés.

Le même calcul est effectué pour le phosphore. Le tableau indique un besoin de 0,5 kg de phosphore par déciton de la culture principale et de 0,3 kg par déciton de la culture secondaire. Les rendements sont identiques tout au long du calcul. Pour le phosphore, on peut prendre en compte 100 % de la minéralisation des résidus de culture.

La même approche est utilisée pour le potassium. Il faut 0,4 kg par déciton de grain de mil et 2 kg par déciton de matière végétale. Le reste des calculs et des chiffres reste le même, ce qui signifie qu'un besoin équilibré en éléments nutritifs de 3 kg par hectare est nécessaire.

À la fin de ce processus, nous arrivons à l'étape du résultat. Nos matériaux restent sur le terrain, nous tenons donc compte des besoins équilibrés en nutriments. Ceux-ci sont indiqués ici en rouge. Nous avons besoin de 17,8 kg d'azote, 3,7 kg de phosphore et 3 kg de potassium par hectare.

Exercice 5 : Calcul des Prix des Nutriments Purs

Veillez calculer les prix des nutriments purs par kilogramme de N, P et K. Si vous avez besoin d'un indice, attendez la diapositive suivante.

Indice :

- Le NPK contient 15 % d'azote, 15 % de phosphore et 15 % de potassium.
- L'urée ne contient que 46 % d'azote.

Arrêtez la vidéo maintenant et faites le calcul. Lorsque vous avez terminé, vous pouvez recommencer et vérifier les résultats.

Calcul :

- **Urée** : Divisez le prix de 270 CFA le kilo par la teneur de 46 %. Le résultat est un prix de 586,96 francs le kilo d'azote.
- **NPK** : Du prix de 290 francs par kilo, soustrayez le prix d'un kilo d'azote, tel que calculé précédemment, multiplié par la teneur de 15 %. Le résultat est divisé par 30 %, ce qui correspond à la somme des teneurs de 15 % en phosphore et de 15 % en potassium. Enfin, divisez le résultat par deux. Vous obtenez des

prix de 336,59 francs par kilo d'engrais pur pour le phosphore et le potassium. Ces prix sont identiques.

Les résultats sont les prix finis des nutriments purs par kilogramme, qui peuvent être ajoutés au formulaire de marge brute.

Exercice 6 : Calcul des Coûts Variables Proportionnels des Engrais

Insérez les besoins en nutriments et les prix des nutriments purs dans le formulaire de marge brute et calculez les coûts variables proportionnels des engrais. Arrêtez la vidéo maintenant et recommencez lorsque vous avez terminé le coût variable total des engrais.

Résultat : Tous les chiffres calculés précédemment et inscrits dans les formulaires de marge brute, multipliés et additionnés, conduisent à un coût total d'engrais de 12 703,01 francs.

Exercice 7 : Calcul des Coûts des Produits Chimiques

Calculez les pulvérisations et les produits chimiques utilisés (herbicide et fongicide) dans ce processus de production par hectare et par an. Arrêtez la vidéo maintenant, calculez et relancez la vidéo lorsque vous avez terminé.

Résultat :

- **Herbicides :** 15 000 francs par hectare
- **Fongicides :** 10 000 francs par hectare et par an
- **Coût total des produits chimiques :** 25 000 CFA

Exercice 8 : Calcul des Coûts des Services

Calculez tous les services loués et externes dans ce processus de production par hectare et par an. Arrêtez maintenant la vidéo, calculez et relancez la vidéo lorsque vous avez terminé.

Résultat :

- **Main d'œuvre salariée :** Utilisée pour la protection des cultures, la préparation du sol, les semis, la fertilisation, la récolte et le labourage. Le coût horaire est compris entre 500 et 700 francs. Seul le labourage est rémunéré pour un hectare complet. Les heures utilisées multipliées par le coût horaire donnent un total de 65 000 francs pour le coût total de la prestation.

Exercice 9 : Calcul des Autres Coûts Variables

Calculez tous les autres coûts variables de ce processus de production par hectare et par an. Arrêtez la vidéo maintenant, calculez et relancez la vidéo lorsque vous avez terminé.

Résultat :

- **Carburant des machines :** 30 000 francs, qui correspond également au total des autres coûts variables.

Exercice 10 : Addition des Coûts Variables Proportionnels

Additionnez tous les coûts variables proportionnels calculés dans cet exemple. Arrêtez maintenant la vidéo, calculez et relancez la vidéo lorsque vous avez terminé.

Résultat :

- **Coût total des semences** : 4 000 francs
- **Coût des engrais** : 12 703,01 francs
- **Coûts totaux des produits chimiques** : 25 000 francs
- **Coûts totaux des services** : 65 000 francs
- **Autres coûts variables** : 30 000 francs

Le total est de 136 703,01 francs, ce qui constitue le coût variable total.

Calcul de la Marge Brute

La dernière étape consiste à calculer la marge brute. Faites-le puis terminez la vidéo en vous corrigeant.

Résultat :

- **Bénéfice brut** : 384 650 francs
- **Charges variables totales** : 136 703,01 francs

Le résultat final est de 247 946,99 francs comme marge brute par an et par hectare de mil cultivé au Sénégal.

ANNEXE 1 : Collecte de données dans l'exploitation

Entrée/Sortie dans la production végétale (pour une parcelle)

Ferme: <i>Exemple du Sénégal</i>	Nom de la parcelle : <i>Côté Atlantique</i>
Taille: <i>3,1</i> Ha	Année/saison <i>2024, mars</i>
	Culture et variété : <i>Millet</i>

Entrées/Coûts

Date	Nom/but/utilisation de l'entrée	Quantité	Unité (taille)	Prix unitaire	Graine	Engrais/Fumier	Produits chimiques	Carburant/Électr.	Transport	Travail/service loué	Autre	Total	Travail familial	unité
30.07.2023	<i>Labour au tracteur</i>	<i>3,1</i>	<i>Ha</i>	<i>55.800</i>				<i>30.000</i>		<i>55.800</i>		85.800	<i>4 heures</i>	
02.08.2023	<i>Préparation du sol</i>	<i>46,5</i>	<i>heures</i>	<i>700</i>						<i>32.550</i>		32.550		
04.08.2023	<i>Semis</i>	<i>31</i>	<i>heures</i>	<i>500</i>						<i>15.500</i>		15.500	<i>6 heures</i>	
	<i>Semence</i>	<i>12,4</i>	<i>kg</i>	<i>1.000</i>	<i>12.400</i>							12.400		
30.08.2023	<i>Application d'engrais (NPK)</i>	<i>18,6</i>	<i>heures</i>	<i>500</i>						<i>9.300</i>		9.300	<i>2 heure</i>	
	<i>Engrais NPK</i>	<i>620</i>	<i>kg</i>	<i>290</i>		<i>179.800</i>						179.800		
15.09.2023	<i>Application d'herbicide (main d'œuvre)</i>	<i>15,5</i>	<i>heures</i>	<i>500</i>						<i>7.750</i>		7.750	<i>2 heure</i>	
	<i>Pulvérisation d'herbicides</i>	<i>2</i>	<i>litre</i>	<i>11.625</i>			<i>23.250</i>					23.250		
05.10.2023	<i>Application d'engrais (NPK)</i>	<i>18,6</i>	<i>heures</i>	<i>500</i>						<i>9.300</i>		9.300	<i>2 heure</i>	
	<i>Engrais NPK</i>	<i>310</i>	<i>kg</i>	<i>290</i>		<i>89.900</i>						89.900		
25.10.2023	<i>Application d'herbicide (main d'œuvre)</i>	<i>15,5</i>	<i>heures</i>	<i>500</i>						<i>7.750</i>		7.750	<i>2 heure</i>	
	<i>Pulvérisation d'herbicides</i>	<i>2</i>	<i>litre</i>	<i>11.625</i>			<i>23.250</i>					23.250		
08.11.2023	<i>Application de fongicide (main d'œuvre)</i>	<i>15,5</i>	<i>heures</i>	<i>500</i>						<i>7.750</i>		7.750	<i>2 heure</i>	
	<i>Pulvérisation d'herbicides</i>	<i>5</i>	<i>litre</i>	<i>6.200</i>			<i>31.000</i>					31.000		
19.12.2023	<i>Application d'engrais (UREA)</i>	<i>18,6</i>	<i>heures</i>	<i>500</i>						<i>9.300</i>		9.300	<i>2 heure</i>	
	<i>Engrais (URÉE)</i>	<i>150</i>	<i>kg</i>	<i>270</i>		<i>40.500</i>						40.500		
02.02.2024	<i>Récolte (travail)</i>	<i>93</i>	<i>heures</i>	<i>500</i>						<i>46.500</i>		46.500	<i>8 heures</i>	
Total pour la parcelle					12.400	310.200	77.500	30.000	0	201.500	0	631.600	30 heures	
Total par ha :					4.000	100.065	25.000	9.677	0	65.000	0	203.742	10 heures	

Rendement (Veuillez indiquer les jours de récolte)

Date	Intitulé	Quantité	Unité (t, kg, etc.)
02.02.2024	<i>Vendu sur le terrain</i>	<i>1333,0</i>	<i>kg</i>
02.02.2024	<i>Vendu au marché</i>	<i>815,3</i>	<i>kg</i>
02.02.2024	<i>Consommation des ménages</i>	<i>155,0</i>	<i>kg</i>
Total:		2303,3	kg
Total par ha :		743	kg

Utilisation du produit (Veuillez indiquer quand le rendement a été vendu, donné, perdu, etc.)

Date	Utilisation du produit (*)	Quantité	Unité	Prix/Valeur	Revenu
02.02.2024	<i>Vendu sur le terrain</i>	<i>1333,0</i>	<i>kg</i>	<i>500</i>	<i>666.500</i>
02.02.2024	<i>Vendu au marché</i>	<i>815,3</i>	<i>kg</i>	<i>550</i>	<i>448.415</i>
02.02.2024	<i>Consommation des ménages</i>	<i>155,0</i>	<i>kg</i>	<i>500</i>	<i>77.500</i>
Total:					1.192.415
Total par ha :					384.650

*) préciser : vendu comme..., vendu à..., gardé pour les semences, pour la consommation personnelle, don

ANNEXE 2 : Calcul latéral des prix des éléments nutritifs purs

Calcul annexe : Prix Pure Nutrition													
Quantité d'engrais appliquée			Prix au kg	Prix total	% N	% P2O5	% K2O	kg N	kg P2O5	kg K2O	Prix/kg N	Prix/kg P2O5	Prix/kg K2O
300	kg	NPK	290	87000	15%	15%	15%	45	45	45	586,96	336,59	336,59
150	kg	Urée	270	40500	46%			69	0	0	586,96		
								kg/ha	114,00	45,00	45,00		

ANNEXE 3 : Besoins en nutriments pour les calculs latéraux

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{Contenu} \\ \hline \text{kg/dt} \end{array} \times \begin{array}{|c|} \hline \text{Rendement} \\ \hline \text{dt/ha} \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{Suppression} \\ \hline \text{kg/ha} \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{Exig.} \\ \hline \text{kg/ha} \end{array}$$

Principal : Side Crop - 1 : 1

N	Culture principal	1,80	x	7,43	=	13,37	=	13,4	When side products are not removed from field, the balanced nutrient requirement is higher than requirements for tubers only, since there are losses to be considered for Nitrogen concerning both growing requirements and side crop rotting: Requirement factor > 1 and Utilisation of N in side crops < 100%		
	+ Coupe latéral	1,00	x	7,43	=	7,43	=	7,4			
	= Besoins nutritionnels (si les cultures secondaires sont retirées du champ)									20,8	
	- Retour de nutriments provenant des cultures latérales									40,0%	3,0
	= Besoins nutritionnels équilibrés (si les cultures latérales ne sont pas retirées)									17,8	

P₂O₅	Culture principal	0,50	x	7,43	=	3,72	=	3,72	When side products are not removed from field, the balanced nutrient requirement is equal to requirements for tubers only, since there are no losses to be considered for Phosphate concerning growing requirements and side crop rotting: Requirement factor = 1 and Utilisation of P ₂ O ₅ in side crops = 100%		
	+ Coupe latéral	0,30	x	7,43	=	2,23	=	2,23			
	= Besoins nutritionnels (si les cultures secondaires sont retirées du champ)									5,9	
	- Retour de nutriments provenant des cultures latérales									100%	2,2
	= Besoins nutritionnels équilibrés (si les cultures latérales ne sont pas retirées)									3,7	

K₂O	Culture principal	0,40	x	7,43	=	2,97	=	3,0	When side products are not removed from field, the balanced nutrient requirement is equal to requirements for tubers only, since there are no losses to be considered for Phosphate concerning growing requirements and side crop rotting: Requirement factor = 1 and Utilisation of K ₂ O in side crops = 100%		
	+ Coupe latéral	2,00	x	7,43	=	14,86	=	14,9			
	= Besoins nutritionnels (si les cultures secondaires sont retirées du champ)									17,8	
	- Retour de nutriments provenant des cultures latérales									100%	14,9
	= Besoins nutritionnels équilibrés (si les cultures latérales ne sont pas retirées)									3,0	

ANNEXE 4 : Calcul de la marge brute

Calcul de la marge brute pour :	Le mil (exemple du Sénégal)			
			Sénégal	
Production brute	Unité	Quantité	Devises/Unité	CFA
Rendement total	kg	743		
Vendu sur le terrain	kg	430,0	500	215.000
Vendu au marché	kg	263,0	550	144.650
Consommation domestique par exploitation	kg	50,0	500	25.000
Production brute totale				384.650,00
Coûts variables proportionnels				
Semences / Plantation	Unité	Quantité	Devises/Unité	Devises
Coûts des semences	kg	4,00	1.000	4.000
Coût total des semences				4.000,00
Engrais	Unité	Quantité	Devises/Unité	Devises
N (azote)	kg	114,00	586,96	66.913,04
P ₂ O ₅ (Pentoxyde de phosphore)	kg	45,00	336,59	15.146,74
K ₂ O (oxyde de potassium)	kg	45,00	336,59	15.146,74
Coûts totaux des engrais				97.206,52
Produits chimiques	Unité	Quantité	Devises/Unité	Devises
Herbicide	Ha	1,00	15.000	15.000
Fongicide	Ha	1,00	10.000	10.000
Coûts totaux des produits chimiques				25.000,00
Services	Unité	Quantité	Devises/Unité	Devises
Main d'oeuvre salariée pour la protection	heures	15,00	500	7.500
Main d'oeuvre salariée pour la préparation	heures	15,00	700	10.500
Main d'oeuvre salariée pour les semis	heures	10,00	500	5.000
Main d'oeuvre salariée pour l'application	heures	18,00	500	9.000
Travail salarié pour la récolte	heures	30,00	500	15.000
Service de labourage loué avec un tracteur	Ha	1,00	18.000	18.000
Coût total des services				65.000,00
Autres coûts variables	Unité	Quantité	Devises/Unité	Devises
Carburant pour machines		1	30.000	30.000
Total des autres coûts variables				30.000,00
Coûts variables totaux				221.206,52
Marge brute				163.443,48