

DIPLÔME DE COMPTABILITÉ ET DE GESTION

RévisCompta

UE 11 – CONTRÔLE DE GESTION

SESSION 2026 – CORRIGÉ

Durée de l'épreuve : 4 heures - Coefficient : 1

Nature du document :

Proposition de corrigé du sujet officiel de la session 2026, établie par RévisCompta. Document non officiel, sans valeur réglementaire.

Ce corrigé se lit avec le sujet sous les yeux : chaque réponse renvoie au numéro de la question et à la base documentaire mobilisée.

Le corrigé couvre les 4 dossiers du sujet, soit 11 questions.

Barème officiel par dossier : $5,5 + 5 + 5,5 + 4 = 20$ points. Le sujet ne détaille pas le barème par question.

UE 11 – CONTRÔLE DE GESTION – CORRIGÉ
Durée de l'épreuve : 4 heures – Coefficient : 1

Le corrigé suit l'ordre des 4 dossiers du sujet.

DOSSIER 1 — AMÉLIORATION DU SYSTÈME DE CALCUL DES COÛTS (5,5 points)

DOSSIER 2 — CONTRÔLE BUDGÉTAIRE DES VENTES (5 points)

DOSSIER 3 — PILOTAGE DE LA PRODUCTION (5,5 points)

DOSSIER 4 — GESTION DES APPROVISIONNEMENTS (4 points)

AVERTISSEMENT

Ce corrigé est une proposition. D'autres solutions sont recevables dès lors qu'elles sont justifiées et cohérentes avec les hypothèses formulées. La répartition des points entre les questions d'un dossier est indicative : seul le total par dossier est donné par le sujet.

Chaque réponse expose d'abord la règle appliquée, puis le calcul détaillé, puis l'écriture. Une part des points porte sur le détail du calcul : un montant juste sans justification ne vaut pas le même montant accompagné de son obtention.

DOSSIER 1 — AMÉLIORATION DU SYSTÈME DE CALCUL DES COÛTS (5,5 points)

1.1 Coûts et résultats par client (méthode ABC)

Méthode ABC : (1) on calcule le coût unitaire de chaque inducteur (charges de l'activité / volume de l'inducteur) ; (2) les activités ayant le même inducteur sont regroupées dans un même centre de regroupement ; (3) on impute à chaque client les charges indirectes selon sa consommation d'inducteurs, puis la gestion administrative au prorata du coût ajouté ; (4) on ajoute les charges directes (0,25 € par paquet) pour obtenir le coût de revient, que l'on compare au chiffre d'affaires (0,90 € HT le paquet).

Coûts d'inducteurs : livraison 1 000 € ; référence composant 10 000 € ; heure machine 170 € ; lot lancé 3 300 € (programmation 700 + contrôle 400 + expédition 1 200 + R&D 1 000) ; négociation 2 000 € ; gestion administrative 0,10 € par euro de coût ajouté.

Résultats 2025 : Valtro — coût de revient 1 630 140 € (soit 0,8151 € $\approx$ 0,82 € le paquet), résultat 169 860 € (0,0849 € $\approx$ 0,08 € le paquet), taux de rentabilité 9,44 %. Batova — coût de revient 1 651 230 € (0,8691 € $\approx$ 0,87 € le paquet), résultat 58 770 € (0,0309 € $\approx$ 0,03 € le paquet), taux de rentabilité 3,44 %.

Avec la méthode des centres d'analyse, les deux clients présentaient le même coût (0,85 €) et la même marge (0,05 € par paquet, 5,56 % du CA) : 100 000 € pour Valtro et 95 000 € pour Batova. La méthode ABC révèle que Valtro est nettement plus rentable (169 860 €) et Batova nettement moins (58 770 €).

Calculs

- Coût unitaire des inducteurs : $2\,500\,000 / 2\,500 = 1\,000$ € ; $2\,500\,000 / 250 = 10\,000$ € ; $10\,200\,000 / 60\,000 = 170$ € ; $(7\,000\,000 + 4\,000\,000 + 12\,000\,000 + 10\,000\,000) / 10\,000 = 3\,300$ € ; $4\,000\,000 / 2\,000 = 2\,000$ € ; $5\,220\,000 / 52\,200\,000 = 0,10$ €.
- Contrôle du coût ajouté global : $5\,000\,000 + 21\,200\,000 + 16\,000\,000 + 10\,000\,000 = 52\,200\,000$ € (conforme au document 1).
- Valtro : coût ajouté = $120 \times 1\,000 + 11 \times 10\,000 + 4\,200 \times 170 + 18 \times 3\,300 + 12 \times 2\,000 = 120\,000 + 110\,000 + 714\,000 + 59\,400 + 24\,000 = 1\,027\,400$ € ; gestion adm. = $0,10 \times 1\,027\,400 = 102\,740$ € ; coût de revient = $500\,000 + 1\,027\,400 + 102\,740 = 1\,630\,140$ € ; CA = $2\,000\,000 \times 0,90 = 1\,800\,000$ € ; résultat = $1\,800\,000 - 1\,630\,140 = 169\,860$ €.
- Batova : coût ajouté = $150 \times 1\,000 + 11 \times 10\,000 + 3\,990 \times 170 + 30 \times 3\,300 + 16 \times 2\,000 = 150\,000 + 110\,000 + 678\,300 + 99\,000 + 32\,000 = 1\,069\,300$ € ; gestion adm. = $106\,930$ € ; coût de revient = $475\,000 + 1\,069\,300 + 106\,930 = 1\,651\,230$ € ; CA = $1\,900\,000 \times 0,90 = 1\,710\,000$ € ; résultat = $58\,770$ €.

Coût unitaire des inducteurs (2025)

Activité	Centre	Charges (€)	Inducteur	Volume	Coût de l'inducteur (€)
Gestion des livraisons	Approvisionnement	2 500 000	Nombre de livraisons reçues	2 500	1 000,00
Relation fournisseurs	Approvisionnement	2 500 000	Référence composant	250	10 000,00
Fabrication	Production	10 200 000	Heure machine	60 000	170,00
Programmation	Production	7 000 000	Nombre de lots lancés	10 000	700,00
Contrôle	Production	4 000 000	Nombre de lots lancés	10 000	400,00
Expédition	Distribution	12 000 000	Nombre de lots lancés	10 000	1 200,00
Négociation clients	Distribution	4 000 000	Nombre de négociations	2 000	2 000,00
R&D	Administration	10 000 000	Nombre de lots lancés	10 000	1 000,00
Gestion administrative	Administration	5 220 000	Coût ajouté (€)	52 200 000	0,10

Centres de regroupement (activités de même inducteur)

Inducteur	Charges (€)	Volume	Coût unitaire (€)
Livraison reçue	2 500 000	2 500	1 000,00
Référence composant	2 500 000	250	10 000,00
Heure machine	10 200 000	60 000	170,00
Lot lancé (programmation + contrôle + expédition + R&D)	33 000 000	10 000	3 300,00
Négociation	4 000 000	2 000	2 000,00
Euro de coût ajouté (gestion administrative)	5 220 000	52 200 000	0,10

Détail des activités liées aux lots lancés (€)

Activité	Valtro (18 lots)	Batova (30 lots)
Programmation (700 €/lot)	12 600	21 000
Contrôle (400 €/lot)	7 200	12 000
Expédition (1 200 €/lot)	21 600	36 000
R&D (1 000 €/lot)	18 000	30 000
Total activités « lots » (3 300 €/lot)	59 400	99 000

Coûts et résultats ABC par client — 2025

Éléments	Valtro total (€)	Valtro par paquet (€)	Batova total (€)	Batova par paquet (€)
Charges directes (0,25 € × paquets)	500 000	0,2500	475 000	0,2500
Gestion des livraisons (1 000 € × 120 / 150)	120 000	0,0600	150 000	0,0789
Relation fournisseurs (10 000 € × 11)	110 000	0,0550	110 000	0,0579
Fabrication (170 € × 4 200 / 3 990 HM)	714 000	0,3570	678 300	0,3570
Activités « lots » (3 300 € × 18 / 30 lots)	59 400	0,0297	99 000	0,0521
Négociation clients (2 000 € × 12 / 16)	24 000	0,0120	32 000	0,0168
= Coût ajouté (charges indirectes hors gestion adm.)	1 027 400	0,5137	1 069 300	0,5628
Gestion administrative (0,10 € × coût ajouté)	102 740	0,0514	106 930	0,0563
COÛT DE REVIENT	1 630 140	0,8151	1 651 230	0,8691
Chiffre d'affaires (0,90 € × paquets)	1 800 000	0,9000	1 710 000	0,9000
RÉSULTAT	169 860	0,0849	58 770	0,0309
Taux de rentabilité (résultat / CA)	9,44 %		3,44 %	

Comparaison centres d'analyse / ABC

	Valtro centres	Valtro ABC	Batova centres	Batova ABC
Coût de revient unitaire	0,85	0,82	0,85	0,87
Résultat unitaire	0,05	0,08	0,05	0,03
Résultat global	100 000	169 860	95 000	58 770
Taux de rentabilité	5,56 %	9,44 %	5,56 %	3,44 %

Hypothèse retenue : Les 11 références composants sont imputées en totalité à chacun des deux clients (11 × 10 000 € = 110 000 €), comme l'indique le document 2 : chaque client a son propre cahier des charges (emballage, recette), donc ses composants spécifiques. Si l'on considérait que les deux clients partagent les mêmes 11 références, ce coût de 110 000 € serait à répartir entre eux et les résultats augmenteraient de 55 000 € chacun (hors effet sur la gestion administrative) ; le classement des deux clients ne changerait pas.

Hypothèse retenue : Les charges directes unitaires (0,25 €) et le prix de vente (0,90 € HT) sont identiques pour les deux clients (document 1).

Hypothèse retenue : Les activités programmation, contrôle, expédition et R&D ont le même inducteur (lot lancé) : elles sont regroupées en un centre de regroupement à 3 300 € le lot, ce qui ne change pas le résultat.

Hypothèse retenue : Coûts unitaires présentés à 4 décimales dans le tableau (pour la lisibilité des écarts, qui portent sur des centimes) et arrondis à 2 décimales dans le texte, conformément à l'avertissement du sujet ; montants globaux à l'euro.

1.2 Argumentaire pour la direction

Note à l'attention de M. MARTIN, directeur de la fabrication — Objet : coût et rentabilité des biscuits bio enrobés de céréales par client.

- Interprétation des résultats. Les deux commandes sont bénéficiaires, mais de façon très inégale. Valtro dégage un résultat de 169 860 € (0,08 € par paquet, 9,44 % du CA) tandis que Batova ne dégage que 58 770 € (0,03 € par paquet, 3,44 % du CA), alors que les deux clients achètent des volumes comparables (2 000 000 et 1 900 000 paquets) au même prix de 0,90 €. Le coût unitaire moyen de 0,85 € calculé jusqu'ici masquait cette réalité : il sous-évaluait le coût de Batova (0,87 €) et surévaluait celui de Valtro (0,82 €). Il y avait donc un subventionnement croisé : Valtro « payait » une partie des coûts générés par Batova.
- Pertinence de la méthode ABC. La méthode des centres d'analyse répartissait les charges indirectes (plus de 70 % du coût de revient) à l'aide d'unités d'œuvre volumiques (kilo acheté, heure machine, kilo vendu, euro de CPPV) : elle suppose que les coûts varient avec le volume produit, ce qui est faux pour les activités de lancement, de livraison ou de négociation. La méthode ABC rattache les charges aux activités et utilise des inducteurs qui traduisent la causalité

réelle (nombre de lots, de livraisons, de négociations). Elle permet de mesurer le coût de la complexité et de la diversité des cahiers des charges, donc de calculer un coût par client. Elle est plus fiable pour fixer des prix différenciés et piloter les activités (ABM). Limites : coût de mise en œuvre et de mise à jour, choix parfois délicat des inducteurs, et maintien d'une part de répartition arbitraire (la gestion administrative est répartie au prorata du coût ajouté, clé qui reste volumique).

3. Principale raison des écarts de profitabilité. Le coût de fabrication par paquet est identique (0,0021 heure machine par paquet dans les deux cas, soit 0,357 €) : l'écart de coût unitaire (0,054 €) provient des activités liées à la complexité de la commande. La cause principale est le nombre de lots lancés : Batova impose 30 lots (taille moyenne $\approx 63\,333$ paquets) contre 18 pour Valtro ($\approx 111\,111$ paquets), soit 0,0521 € par paquet contre 0,0297 € (+0,0224 €, près de la moitié de l'écart, et davantage avec la gestion administrative induite). Viennent ensuite le nombre de livraisons (150 contre 120, soit +0,0189 € par paquet) et, de façon secondaire, le nombre de négociations (16 contre 12). Batova commande donc des séries plus petites, plus fréquentes et plus négociées.
4. Conseil au directeur commercial. Abandonner le prix unique au profit d'une tarification différenciée fondée sur le coût ABC de chaque client (cost-to-serve) : soit relever le prix de Batova (au moins 0,87 € pour couvrir son coût, davantage pour atteindre la marge visée), soit — mieux — négocier avec Batova des conditions moins coûteuses : taille minimale de lot, regroupement des livraisons, contrats pluriannuels réduisant les négociations, ou facturation séparée des services (livraison express, petits lots). Une grille de prix dégressive selon la taille des lots et des livraisons inciterait les clients à adopter des comportements moins coûteux. Valtro, client le plus rentable, doit être fidélisé (une remise modérée reste possible). Il faut toutefois vérifier le prix du marché : la méthode ABC éclaire la négociation, elle ne fixe pas seule le prix.

Calculs

- Écart de coût unitaire Batova – Valtro = $0,8691 - 0,8151 = 0,0540$ € par paquet, décomposé par activité dans le tableau ci-dessous. Taille moyenne des lots : $2\,000\,000 / 18 = 111\,111$ paquets ; $1\,900\,000 / 30 = 63\,333$ paquets. Heures machine par paquet : $4\,200 / 2\,000\,000 = 3\,990 / 1\,900\,000 = 0,0021$ h.

Origine de l'écart de coût unitaire (€ par paquet)

Activité	Valtro	Batova	Écart Batova – Valtro
Livraisons	0,0600	0,0789	0,0189
Relation fournisseurs	0,0550	0,0579	0,0029
Fabrication	0,3570	0,3570	0,0000
Lots lancés	0,0297	0,0521	0,0224
Négociations	0,0120	0,0168	0,0048
Gestion administrative	0,0514	0,0563	0,0049
Total coût unitaire	0,8151	0,8691	0,0540

DOSSIER 2 — CONTRÔLE BUDGÉTAIRE DES VENTES (5 points)

2.1 Écarts sur chiffre d'affaires

Écart global sur CA = CA réel – CA prévu = 4 152 000 – 4 644 000 = -492 000 € défavorable (-10,59 %).

Il se décompose en trois sous-écarts :

- Écart sur prix = $\Sigma (Pr - Pp) \times Qr = -21\,000\text{ € D}$ (galettes -63 000 D ; palets -21 000 D ; petit beurre bio +63 000 F).
- Écart sur volume global = $(Qr\text{ totale} - Qp\text{ totale}) \times \text{prix moyen prévu} = (3\,700\,000 - 4\,000\,000) \times 1,161 = -348\,300\text{ € D}$.
- Écart sur composition des ventes (mix) = $\Sigma Qr \times Pp - Qr\text{ totale} \times Pm\text{ prévu} = 4\,173\,000 - 4\,295\,700 = -122\,700\text{ € D}$.

Vérification : $-21\,000 + -348\,300 + -122\,700 = -492\,000\text{ €} = \text{écart global}$. (L'écart sur quantités, volume + composition, vaut -471 000 € D.)

Calculs

- Prix moyen prévu $Pm = 4\,644\,000 / 4\,000\,000 = 1,161\text{ €}$. Composition prévue : galettes 30 %, palets 20 %, petit beurre bio 50 %.
- CA réel au prix prévu : $900\,000 \times 1,37 + 700\,000 \times 1,50 + 2\,100\,000 \times 0,90 = 1\,233\,000 + 1\,050\,000 + 1\,890\,000 = 4\,173\,000\text{ €}$.
- Écart sur prix : $(1,30 - 1,37) \times 900\,000 = -63\,000$; $(1,47 - 1,50) \times 700\,000 = -21\,000$; $(0,93 - 0,90) \times 2\,100\,000 = +63\,000 \rightarrow -21\,000\text{ € D}$.
- Écart sur volume global : $(3\,700\,000 - 4\,000\,000) \times 1,161 = -348\,300\text{ € D}$ (par produit, quantités réelles totales ventilées au mix prévu : $1\,110\,000 / 740\,000 / 1\,850\,000 \rightarrow -123\,300$; $-90\,000$; $-135\,000$).
- Écart sur composition : $4\,173\,000 - 3\,700\,000 \times 1,161 = 4\,173\,000 - 4\,295\,700 = -122\,700\text{ € D}$ (par produit : $(900\,000 - 1\,110\,000) \times 1,37 = -287\,700$; $(700\,000 - 740\,000) \times 1,50 = -60\,000$; $(2\,100\,000 - 1\,850\,000) \times 0,90 = +225\,000$).
- Contrôle : $-21\,000 - 348\,300 - 122\,700 = -492\,000\text{ €} = 4\,152\,000 - 4\,644\,000$.

Calcul et décomposition des écarts sur chiffre d'affaires (€)

Produit	Qp	Pp	CA prévu	Qr	Pr	CA réel	Qr totale au mix prévu	Qr × Pp	Écart sur prix	Écart sur volume	Écart sur composition	Écart global
Galettes au beurre	1 200 000	1,37	1 644 000	900 000	1,30	1 170 000	1 110 000	1 233 000	-63 000	-123 300	-287 700	-474 000
Palets au beurre	800 000	1,50	1 200 000	700 000	1,47	1 029 000	740 000	1 050 000	-21 000	-90 000	-60 000	-171 000
Petit beurre bio	2 000 000	0,90	1 800 000	2 100 000	0,93	1 953 000	1 850 000	1 890 000	63 000	-135 000	225 000	153 000
Total	4 000 000	1,161	4 644 000	3 700 000	1,1222	4 152 000	3 700 000	4 173 000	-21 000	-348 300	-122 700	-492 000

Synthèse des écarts sur chiffre d'affaires

Écart	Montant (€)	Sens
Écart global sur chiffre d'affaires	-492 000	D
dont écart sur prix	-21 000	D
dont écart sur quantités (volume global + composition)	-471 000	D
– écart sur volume global	-348 300	D
– écart sur composition des ventes (mix)	-122 700	D

Hypothèse retenue : Décomposition retenue (usage DCG) : écart sur prix calculé sur les quantités réelles ; écart sur quantités scindé en écart sur volume global (au prix moyen prévu de 1,161 €) et écart sur composition des ventes. Prix moyen prévu conservé à 3 décimales (1,161 €) car il est exact ; tous les autres calculs à 2 décimales.

2.2 Interprétation des écarts

Note à l'attention de Thierry GELIN — Performance commerciale 2025 de la gamme de biscuits traditionnels au beurre.

1. Interprétation des écarts. Le CA est inférieur de 492 000 € (-10,6 %) aux prévisions. L'écart sur prix est faible (-21 000 €) mais cache des politiques opposées : baisse de prix sur les galettes (-0,07 €) et les palets (-0,03 €), hausse sur le petit beurre bio (+0,03 €). Malgré les baisses de prix, les volumes de galettes (-25 %) et de palets

(-12,5 %) reculent : la baisse de prix n'a pas relancé la demande. L'essentiel de l'écart est un écart de volume : -300 000 paquets vendus (-7,5 %), soit -348 300 € à prix moyen prévu. S'y ajoute un écart de composition défavorable de -122 700 € : le mix s'est déplacé vers le petit beurre bio (56,8 % des quantités au lieu de 50 %), produit au prix le plus bas (0,90 €), au détriment des galettes (24,3 % au lieu de 30 %) et des palets. Cette dérive va à l'encontre de l'objectif de la direction (faire progresser les galettes et les palets) et explique la baisse de profitabilité : le petit beurre bio est le produit le moins profitable (4,6 % contre 7,5 % et 9,2 %). À taux de profitabilité inchangés, la marge de la gamme passe de 316 500 € prévus à 272 256 € (-44 244 €), et le taux moyen de 6,82 % à 6,56 %.

2. Une limite des écarts sur chiffre d'affaires. Ils ne mesurent que le volume des recettes, pas leur rentabilité : un écart de composition calculé sur les prix ne dit rien de la marge dégagée par chaque produit. Un commercial peut réaliser son CA en vendant les produits les plus faciles (petit beurre bio) mais les moins rentables. De plus, ces écarts intègrent des éléments non maîtrisables par le centre (évolution du marché, concurrence, budget initial irréaliste) : sans comparaison avec le marché (parts de marché), un écart de volume ne permet pas de juger si le service commercial a bien ou mal travaillé. Enfin, le centre de recettes, rémunéré par une commission sur le CA, n'est pas incité à préserver les prix ni la marge (les baisses de prix sur les galettes l'illustrent).
3. Conseils. (a) Calculer les écarts sur marge (sur coût standard ou préétabli) plutôt que sur CA : écart sur marge unitaire, sur volume et sur composition valorisés aux marges prévues, pour mettre en évidence l'impact réel du mix sur la profitabilité. (b) Faire évoluer la rémunération des commerciaux : commission sur la marge dégagée ou modulée selon la référence (taux plus élevé sur galettes et palets), primes liées à l'atteinte d'objectifs de mix. (c) Transformer le service commercial en centre de profit (ou de marge) si les commerciaux maîtrisent les prix. (d) Compléter l'évaluation par des indicateurs non financiers dans un tableau de bord commercial : part de marché par référence (écart de part de marché / écart de taille du marché), nombre de nouveaux référencements, taux de remise accordé, satisfaction des centrales d'achat. (e) Construire des budgets plus réalistes et participatifs, et analyser les écarts sur budget flexible.

Calculs

- Marge prévue = $1\,644\,000 \times 7,5\% + 1\,200\,000 \times 9,2\% + 1\,800\,000 \times 4,6\% = 123\,300 + 110\,400 + 82\,800 = 316\,500$ € (6,82 % du CA). Marge réelle estimée = $1\,170\,000 \times 7,5\% + 1\,029\,000 \times 9,2\% + 1\,953\,000 \times 4,6\% = 87\,750 + 94\,668 + 89\,838 = 272\,256$ € (6,56 %). Écart : -44 244 €.

Incidence du mix sur la profitabilité (taux supposés stables)

Produit	Taux de profitabilité	Marge prévue (€)	Marge réelle estimée (€)	Mix prévu	Mix réel
Galettes au beurre	7,5 %	123 300	87 750	30,00 %	24,32 %
Palets au beurre	9,2 %	110 400	94 668	20,00 %	18,92 %
Petit beurre bio	4,6 %	82 800	89 838	50,00 %	56,76 %
Total		316 500	272 256	100 %	100 %

Hypothèse retenue : Les taux de profitabilité du document 3 sont supposés identiques en prévision et en réalisation ; ils servent à estimer l'effet du mix sur la marge.

DOSSIER 3 — PILOTAGE DE LA PRODUCTION (5,5 points)

3.1 Programme optimal par le facteur rare

Capacité des chaînes robotisées (saturée par la production actuelle) : $2\,700\,000 \times 0,025 + 1\,500\,000 \times 0,02 + 1\,200\,000 \times 0,01 = 67\,500 + 30\,000 + 12\,000 = 109\,500$ minutes machine.

Le facteur rare est la minute machine : on classe les produits selon leur marge sur coût variable (MCV) par minute machine, et non selon la MCV unitaire. MCV par minute : GFN $0,90 / 0,01 = 90$ € ; GFA $1,20 / 0,02 = 60$ € ; GFC $1,00 / 0,025 = 40$ €. Ordre de priorité : GFN, puis GFA, puis GFC.

Programme optimal : GFN = 1 500 000 paquets (marché potentiel, 15 000 min) ; GFA = 2 400 000 paquets (marché potentiel, 48 000 min) ; GFC = $(109\,500 - 15\,000 - 48\,000) / 0,025 = 46\,500 / 0,025 = 1\,860\,000$ paquets.

MCV totale = $1\,350\,000 + 2\,880\,000 + 1\,860\,000 = 6\,090\,000$ € ; résultat = $6\,090\,000 - 5\,400\,000 = 690\,000$ €, contre 180 000 € avec le programme actuel (+510 000 €).

Calculs

- MCV unitaires : GFC $2,40 - 1,40 = 1,00$ € ; GFA $3,00 - 1,80 = 1,20$ € ; GFN $2,00 - 1,10 = 0,90$ €.
- MCV actuelle = $2\,700\,000 \times 1,00 + 1\,500\,000 \times 1,20 + 1\,200\,000 \times 0,90 = 2\,700\,000 + 1\,800\,000 + 1\,080\,000 = 5\,580\,000$ € ; résultat actuel = $5\,580\,000 - 5\,400\,000 = 180\,000$ €.
- Nouveau programme : $1\,500\,000 \times 0,90 + 2\,400\,000 \times 1,20 + 1\,860\,000 \times 1,00 = 1\,350\,000 + 2\,880\,000 + 1\,860\,000 = 6\,090\,000$ € ; résultat = 690 000 €.

MCV par unité de facteur rare

Produit	Prix de vente (€)	CV unitaire (€)	MCV unitaire (€)	Minutes machine / paquet	MCV par minute machine (€)
GFC	2,40	1,40	1,00	0,025	40,00
GFA	3,00	1,80	1,20	0,020	60,00
GFN	2,00	1,10	0,90	0,010	90,00

Programme de production optimal

Produit (rang)	MCV / minute (€)	Marché potentiel	Quantité retenue	Minutes machine	CA (€)	MCV (€)
GFN	90,00	1 500 000	1 500 000	15 000	3 000 000	1 350 000
GFA	60,00	2 400 000	2 400 000	48 000	7 200 000	2 880 000
GFC	40,00	3 300 000	1 860 000	46 500	4 464 000	1 860 000
Total				109 500	14 664 000	6 090 000

Comparaison programme actuel / programme optimal

	Quantité actuelle	Quantité optimale	Variation	MCV actuelle (€)	MCV optimale (€)	Variation (€)
GFC	2 700 000	1 860 000	-840 000	2 700 000	1 860 000	-840 000
GFA	1 500 000	2 400 000	900 000	1 800 000	2 880 000	1 080 000
GFN	1 200 000	1 500 000	300 000	1 080 000	1 350 000	270 000
MCV totale				5 580 000	6 090 000	510 000
Charges fixes				5 400 000	5 400 000	0
Résultat				180 000	690 000	510 000

Hypothèse retenue : La capacité de production est égale au temps machine consommé par le programme actuel (109 500 minutes), le document 4 indiquant que les volumes actuels saturent les chaînes.

Hypothèse retenue : Le marché potentiel constitue le plafond de ventes de chaque produit ; aucune contrainte de vente minimale n'est imposée (GFC passe de 2 700 000 à 1 860 000 paquets).

Hypothèse retenue : Les charges fixes (5 400 000 €) et les charges variables unitaires sont inchangées quel que soit le programme.

3.2 Évolution du résultat

Le nouveau programme fait passer le résultat de 180 000 € à 690 000 €, soit +510 000 € ($\times 3,8$), à capacité et charges fixes inchangées. Cette amélioration ne vient pas d'un gain de productivité mais d'une meilleure allocation de la ressource rare : chaque minute machine est désormais affectée en priorité aux produits qui la rémunèrent le mieux (GFN 90 €/min, GFA 60 €/min) avant GFC (40 €/min). En effet, GFC, qui a pourtant une MCV unitaire correcte (1,00 €), est le plus gros

consommateur de temps machine (0,025 min). En réduisant GFC de 840 000 paquets, on libère 21 000 minutes qui servent à produire 900 000 GFA et 300 000 GFN supplémentaires : la MCV perdue sur GFC (-840 000 €) est plus que compensée par la MCV gagnée (+1 080 000 € sur GFA, +270 000 € sur GFN). Le chiffre d'affaires progresse de 13 380 000 € à 14 664 000 € (+9,6 %) ; le taux de MCV reste stable (41,53 % contre 41,70 %) ; c'est la MCV par minute qui a augmenté (55,62 € contre 50,96 € en moyenne). Comme les charges fixes ne varient pas, l'intégralité du gain de MCV se retrouve dans le résultat (levier opérationnel). Limites : l'entreprise renonce à 1 440 000 paquets de GFC de la demande potentielle, ce qui peut mécontenter des clients de la grande distribution ou profiter à la concurrence ; le programme suppose que les ventes de GFA et GFN atteignent bien le marché potentiel et que les produits sont indépendants (pas de ventes liées). À terme, la demande non satisfaite (1 440 000 GFC) plaide pour une étude d'investissement en capacité supplémentaire ou pour la sous-traitance, si le coût reste inférieur à la MCV de 1,00 € par paquet.

Calculs

- Variation MCV : GFC $(1\,860\,000 - 2\,700\,000) \times 1,00 = -840\,000 \text{ €}$; GFA $(2\,400\,000 - 1\,500\,000) \times 1,20 = +1\,080\,000 \text{ €}$; GFN $(1\,500\,000 - 1\,200\,000) \times 0,90 = +270\,000 \text{ €}$; total +510 000 €. CA : 13 380 000 € → 14 664 000 €. Taux de MCV : $5\,580\,000 / 13\,380\,000 = 41,70 \%$; $6\,090\,000 / 14\,664\,000 = 41,53 \%$. MCV par minute moyenne : $5\,580\,000 / 109\,500 = 50,96 \text{ €}$; $6\,090\,000 / 109\,500 = 55,62 \text{ €}$.

3.3 Coûts de la qualité et de la non-qualité

Classement des coûts selon le modèle PAF (prévention – évaluation – défaillances) : les coûts de la qualité (ou coûts d'obtention de la qualité) sont les dépenses engagées pour prévenir et détecter les défauts ; les coûts de la non-qualité sont les coûts des défaillances, détectées avant livraison (internes) ou après (externes).

Coût de la qualité = prévention 90 000 € + détection 80 000 € = 170 000 € (28,62 %). Coût de la non-qualité = défaillances internes 220 000 € + défaillances externes 204 000 € = 424 000 € (71,38 %). Coût total = 594 000 €.

Analyse : la structure est déséquilibrée. La non-qualité représente 71,38 % du coût total, soit près de 2,5 fois les dépenses de qualité ($424\,000 / 170\,000 = 2,49$), alors que la prévention ne pèse que 15,15 %. Les défaillances externes (204 000 €, 34,34 %) sont les plus graves : outre leur coût direct, elles dégradent l'image de TERRE DE BISCUITS auprès de la grande distribution et des grandes marques (coûts cachés : perte de référencement, pénalités, perte de clients) — ce qui confirme le mécontentement constaté. Les défaillances internes (220 000 €, dont 150 000 € de produits détruits) traduisent une qualité de production non maîtrisée, cohérente avec les pannes récurrentes et une maintenance défaillante. L'entreprise doit rééquilibrer ses dépenses : un euro investi en prévention en économise plusieurs en défaillances (logique du « zéro défaut » et de la qualité totale).

Trois actions concrètes :

1. Renforcer la maintenance préventive (plan de maintenance planifiée, TPM, capteurs de maintenance prédictive sur la chaîne robotisée) : moins de pannes et de dérives machines, donc moins de lots défectueux, de retraitements et de produits détruits (baisse des défaillances internes) et une meilleure disponibilité de la capacité, précieuse puisque les chaînes sont saturées (dossier 3.1).
2. Former et impliquer le personnel (formation qualité et hygiène élargie, cercles de qualité, autocontrôle au poste, procédures HACCP, intéressement lié à des objectifs qualité) : sensibilisation de chacun aux exigences clients, détection du défaut à la source, baisse des non-conformités.
3. Renforcer le contrôle en cours de fabrication et la relation fournisseurs (contrôle statistique des procédés, contrôle libérateur des lots avant expédition, démarche fournisseurs certifiés, traçabilité) : les défauts sont arrêtés avant d'atteindre le client, ce qui réduit les remboursements, réclamations et garanties (défaillances externes, les plus coûteuses en image) ; à terme, la certification (ISO 9001 / IFS Food) rassure les centrales d'achat.

Impact attendu : hausse modérée des coûts de prévention et de détection, compensée par une baisse plus que proportionnelle des coûts de non-qualité, d'où une baisse du coût total de la qualité, une meilleure satisfaction et fidélisation des clients et un gain de capacité productive.

Calculs

- Prévention : $35\,000 + 55\,000 = 90\,000 \text{ €}$; détection : $60\,000 + 20\,000 = 80\,000 \text{ €}$; défaillances internes : $150\,000 + 70\,000 = 220\,000 \text{ €}$; défaillances externes : $125\,000 + 55\,000 + 24\,000 = 204\,000 \text{ €}$; total = 594 000 €. Ratio non-qualité / qualité = $424\,000 / 170\,000 = 2,49$.

Classement des coûts de la qualité et de la non-qualité (2025)

Élément	Montant (€)	Catégorie	Qualité / non-qualité
Formation du personnel à l'hygiène	35 000	Prévention	Qualité
Maintenance préventive des équipements	55 000	Prévention	Qualité
Contrôles qualité des matières premières	60 000	Détection (évaluation)	Qualité
Audits qualité internes	20 000	Détection (évaluation)	Qualité
Produits non conformes détruits	150 000	Défaillances internes	Non-qualité
Temps de retraitement des lots défectueux	70 000	Défaillances internes	Non-qualité
Remboursements clients	125 000	Défaillances externes	Non-qualité
Gestion des réclamations	55 000	Défaillances externes	Non-qualité
Mise en œuvre des garanties	24 000	Défaillances externes	Non-qualité

Synthèse

Catégorie	Montant (€)	Part du total
Prévention	90 000	15,15 %
Détection (évaluation)	80 000	13,47 %
Défaillances internes	220 000	37,04 %
Défaillances externes	204 000	34,34 %
Coût de la qualité (coûts d'obtention : prévention + détection)	170 000	28,62 %
Coût de la non-qualité (défaillances internes + externes)	424 000	71,38 %
Coût total de la qualité (COQ)	594 000	100,00 %

Hypothèse retenue : Classement selon le modèle PAF : la maintenance préventive et la formation sont des coûts de prévention ; les contrôles matières et les audits internes des coûts de détection (évaluation).

3.4 Tableau de bord de la qualité

Objectif : améliorer et suivre la qualité de la production. Le tableau de bord de gestion est un outil de pilotage synthétique, réactif et orienté action, destiné au responsable qualité et au directeur de la fabrication. Il combine indicateurs financiers et non financiers, de résultat et de pilotage (ou de progrès), chacun étant associé à un objectif (norme), à une valeur réelle, à un écart et à une présentation visuelle (feux, jauges, pictogrammes) pour attirer l'attention sur les dérives.

Trois variables d'action (FCS) issues du contexte : la sensibilisation du personnel, la fiabilité de l'outil de production (maintenance), la constance de la qualité des produits ; une quatrième, la satisfaction des clients, mesure le résultat final. Deux indicateurs sont proposés pour chacune (voir tableau). Le tableau de bord doit rester lisible (peu d'indicateurs), être produit rapidement (fréquence hebdomadaire à mensuelle selon l'indicateur) et être complété de commentaires et d'actions correctives.

Tableau de bord de suivi de la qualité — TERRE DE BISCUITS (maquette : colonnes Réalisé / Écart / Tendance à renseigner chaque période)

Variable d'action (FCS)	Indicateur 1	Indicateur 2	Objectif (norme)	Périodicité	Responsable
Sensibilisation et implication du personnel à la qualité	Nombre d'heures de formation qualité / hygiène par salarié	Taux de salariés formés dans l'année (%)	≥ 90 %	Semestrielle	DRH / responsable qualité
Sensibilisation et implication du personnel à la qualité	Nombre de suggestions d'amélioration émises par les équipes	Taux de non-conformités détectées en autocontrôle au poste (%)	À fixer (hausse)	Mensuelle	Responsable production
Fiabilité de l'outil de production (maintenance)	Nombre de pannes et temps d'arrêt non planifié (heures) des chaînes	Taux de réalisation du plan de maintenance préventive (%)	100 % / arrêts en baisse	Mensuelle	Responsable maintenance
Fiabilité de l'outil de production (maintenance)	Taux de disponibilité des chaînes robotisées (TRS) (%)	Temps moyen entre deux pannes (MTBF)	TRS ≥ 85 %	Hebdomadaire	Responsable maintenance
Qualité constante des produits (conformité)	Taux de produits non conformes détruits (%) des quantités produites	Taux de lots retraits (%)	< 1 %	Hebdomadaire	Responsable qualité
Qualité constante des produits (conformité)	Taux de conformité des matières premières reçues (%)	Coût de la non-qualité interne / CA (%)	En baisse	Mensuelle	Responsable qualité
Satisfaction des clients	Nombre de réclamations clients pour 1 000 lots livrés	Montant des remboursements et garanties / CA (%)	En baisse	Mensuelle	Direction commerciale
Satisfaction des clients	Délai moyen de traitement des réclamations (jours)	Taux de clients satisfaits (enquête) / taux de réassort	≥ 95 %	Trimestrielle	Direction commerciale

Hypothèse retenue : Les objectifs chiffrés sont indicatifs (le sujet ne les fournit pas) ; une quatrième variable d'action (satisfaction client) complète les trois FCS tirés du contexte.

DOSSIER 4 — GESTION DES APPROVISIONNEMENTS (4 points)

4.1 Programme d'approvisionnement en avenir certain

Modèle de Wilson (avenir certain, consommation régulière, pas de rupture, livraison en une fois). Notations : D = consommation annuelle = 1 000 000 sacs ; CI = coût de passation d'une commande = 80 € ; coût de possession d'un sac pendant un an = $2\% \times 20\text{ €} = 0,40\text{ €}$; stock moyen = $Q / 2$.

Coût de gestion du stock : $CG(Q) = (D / Q) \times 80 + (Q / 2) \times 0,40$. Le minimum est atteint lorsque le coût de lancement égale le coût de possession, soit $Q^* = \sqrt{(2 \times D \times CI / (Pu \times t))} = \sqrt{(2 \times 1\,000\,000 \times 80 / 0,40)} = \sqrt{400\,000\,000} = 20\,000$ sacs (500 tonnes).

Nombre de commandes $N = 1\,000\,000 / 20\,000 = 50$ commandes par an (vérification : $N = \sqrt{(D \times Pu \times t / (2 \times CI))} = \sqrt{(20\,000\,000 \times 0,02 / 160)} = \sqrt{2\,500} = 50$). Périodicité = $360 / 50 = 7,2$ jours. Stock moyen = 10 000 sacs, soit 200 000 €.

Coût de lancement = $50 \times 80 = 4\,000\text{ €}$; coût de possession = $10\,000 \times 20 \times 2\% = 4\,000\text{ €}$; coût de gestion minimal = 8 000 € (coût d'achat 20 000 000 € inchangé, coût total d'approvisionnement 20 008 000 €).

Programme : 50 commandes de 20 000 sacs, livrées tous les 7,2 jours (jours 0 ; 7,2 ; 14,4 ; ... ; 352,8), chaque livraison intervenant au moment où le stock précédent est épuisé (consommation de 2 777,78 sacs par jour). La date de passation de chaque commande se déduit de la date de livraison en retranchant le délai de livraison du fournisseur (non communiqué).

Interprétation : ce programme remplace les approvisionnements « au fil du besoin », source de coûts de passation élevés et de risques de rupture, par un rythme régulier d'environ une livraison par semaine, facile à organiser avec le fournisseur ; au point optimal, les coûts de lancement et de possession sont égaux (4 000 € chacun). La fonction de coût étant plate autour de l'optimum, arrondir la périodicité à 7 jours ($\approx 51,4$ commandes de 19 444 sacs) ne modifie presque pas le coût : c'est la cadence que l'entreprise a finalement retenue (document 7). Limites : le modèle suppose une consommation parfaitement régulière et certaine, un délai de livraison fiable, l'absence de remise sur quantité et une capacité de stockage suffisante (20 000 sacs, soit 500 tonnes).

Calculs

- $Q^* = \sqrt{(2 \times 1\,000\,000 \times 80 / (20 \times 0,02))} = \sqrt{(160\,000\,000 / 0,40)} = \sqrt{400\,000\,000} = 20\,000$ sacs.
- $N^* = 1\,000\,000 / 20\,000 = 50$; $T = 360 / 50 = 7,2$ jours.
- Coût de passation = $50 \times 80 = 4\,000\text{ €}$; coût de possession = $(20\,000 / 2) \times 20 \times 0,02 = 4\,000\text{ €}$; coût de gestion = 8 000 €.
- Consommation journalière = $1\,000\,000 / 360 = 2\,777,78$ sacs ; $20\,000 / 2\,777,78 = 7,2$ jours de consommation par livraison.

Synthèse du modèle de Wilson

Élément	Valeur
Quantité économique Q^*	20 000 sacs (500 t ; 400 000 €)
Nombre de commandes N^*	50
Périodicité	7,2 jours
Stock moyen	10 000 sacs (200 000 €)
Coût de lancement	4 000 €
Coût de possession	4 000 €
Coût de gestion total	8 000 €

Programme d'approvisionnement annuel du sucre (en jours, année de 360 jours, stock initial nul supposé)

Livraison n°	Jour de livraison	Quantité (sacs)	Cumul livré (sacs)	Jour d'épuisement du lot
1	0,0	20 000	20 000	7,2
2	7,2	20 000	40 000	14,4
3	14,4	20 000	60 000	21,6
4	21,6	20 000	80 000	28,8
5	28,8	20 000	100 000	36,0
6	36,0	20 000	120 000	43,2
7	43,2	20 000	140 000	50,4
8	50,4	20 000	160 000	57,6
9	57,6	20 000	180 000	64,8
10	64,8	20 000	200 000	72,0
11	72,0	20 000	220 000	79,2
12	79,2	20 000	240 000	86,4
13	86,4	20 000	260 000	93,6
14	93,6	20 000	280 000	100,8
15	100,8	20 000	300 000	108,0
16	108,0	20 000	320 000	115,2
17	115,2	20 000	340 000	122,4
18	122,4	20 000	360 000	129,6
19	129,6	20 000	380 000	136,8
20	136,8	20 000	400 000	144,0
21	144,0	20 000	420 000	151,2
22	151,2	20 000	440 000	158,4
23	158,4	20 000	460 000	165,6
24	165,6	20 000	480 000	172,8
25	172,8	20 000	500 000	180,0
26	180,0	20 000	520 000	187,2
27	187,2	20 000	540 000	194,4
28	194,4	20 000	560 000	201,6
29	201,6	20 000	580 000	208,8
30	208,8	20 000	600 000	216,0
31	216,0	20 000	620 000	223,2
32	223,2	20 000	640 000	230,4
33	230,4	20 000	660 000	237,6
34	237,6	20 000	680 000	244,8
35	244,8	20 000	700 000	252,0
36	252,0	20 000	720 000	259,2
37	259,2	20 000	740 000	266,4
38	266,4	20 000	760 000	273,6
39	273,6	20 000	780 000	280,8
40	280,8	20 000	800 000	288,0
41	288,0	20 000	820 000	295,2
42	295,2	20 000	840 000	302,4
43	302,4	20 000	860 000	309,6
44	309,6	20 000	880 000	316,8
45	316,8	20 000	900 000	324,0
46	324,0	20 000	920 000	331,2
47	331,2	20 000	940 000	338,4
48	338,4	20 000	960 000	345,6
49	345,6	20 000	980 000	352,8

Livraison n°	Jour de livraison	Quantité (sacs)	Cumul livré (sacs)	Jour d'épuisement du lot
50	352,8	20 000	1 000 000	360,0

Hypothèse retenue : Coût de possession = 2 % du coût d'achat d'un sac (20 €) appliqué au stock moyen $Q / 2$, soit 0,40 € par sac et par an.

Hypothèse retenue : Année de 360 jours ; absence de stock initial, de stock de sécurité et de délai de livraison (non fournis) : les dates du programme sont des dates de livraison ; les dates de commande s'obtiennent en retranchant le délai du fournisseur.

Hypothèse retenue : Les 25 000 tonnes et le million de sacs sont traités comme équivalents (25 000 000 kg / 25 kg = 1 000 000 sacs).

4.2 Stock de sécurité en avenir aléatoire

Avec un réapprovisionnement tous les 7 jours, chaque livraison doit couvrir la consommation hebdomadaire X , qui suit une loi normale $N(22\,000 ; 3\,000)$. Si le stock disponible en début de période est égal à la consommation moyenne (22 000 sacs) augmentée d'un stock de sécurité SS , il y a rupture lorsque $X > 22\,000 + SS$. On pose $T = (X - 22\,000) / 3\,000$, qui suit la loi normale centrée réduite : $P(\text{rupture}) = P(T > SS / 3\,000) = 1 - \pi(SS / 3\,000)$.

Demande 1 — risque de rupture au plus égal à 5 % : il faut $\pi(t) \geq 0,95$. Lecture de la table (document 8) : $\pi(1,64) = 0,9495 < 0,95$ et $\pi(1,65) = 0,9505 \geq 0,95$. On retient $t = 1,65$ (valeur de table qui garantit un risque inférieur à 5 % ; l'interpolation linéaire donnerait $t \approx 1,645$). $SS = 1,65 \times 3\,000 = 4\,950$ sacs ; stock à constituer en début de semaine = 22 000 + 4 950 = 26 950 sacs. Coût de possession du stock de sécurité (détenu en permanence) = $4\,950 \times 20 \times 2\% = 1\,980$ € par an. Risque effectif = $1 - 0,9505 = 4,95\%$.

Demande 2 — coût du stock de sécurité inférieur à 1 000 € : $SS \times 0,40 < 1\,000 \Leftrightarrow SS < 2\,500$ sacs. $t = 2\,500 / 3\,000 = 0,8333$: la table fournit $\pi(0,83) = 0,7967$ et $\pi(0,84) = 0,7995$; pour respecter strictement le plafond on retient $t = 0,83$, soit $SS = 0,83 \times 3\,000 = 2\,490$ sacs, pour un coût de 996 € par an. Le risque de rupture correspondant est de $1 - 0,7967 = 20,33\%$ (environ une semaine sur cinq).

Conclusion : les deux exigences de Thierry GELIN sont incompatibles. Un risque de rupture limité à 5 % impose un stock de sécurité de 4 950 sacs coûtant 1 980 €, soit près du double du budget de 1 000 € ; à l'inverse, un stock de sécurité de moins de 1 000 € laisse un risque de rupture d'environ 20 %, inacceptable vu l'impact d'un arrêt de production. Il faut arbitrer.

Calculs

- Coût de possession d'un sac pendant un an = $20 \times 2\% = 0,40$ €.
- Demande 1 : $1 - \pi(t) \leq 0,05 \Rightarrow \pi(t) \geq 0,95 \Rightarrow t = 1,65$; $SS = 1,65 \times 3\,000 = 4\,950$ sacs ; coût = $4\,950 \times 0,40 = 1\,980$ €.
- Demande 2 : $SS \times 0,40 < 1\,000 \Rightarrow SS < 2\,500$ sacs ; $t < 2\,500 / 3\,000 = 0,8333 \Rightarrow t = 0,83$; $SS = 2\,490$ sacs ; coût = $2\,490 \times 0,40 = 996$ € ; $P(\text{rupture}) = 1 - \pi(0,83) = 1 - 0,7967 = 0,2033$ soit 20,33 %.

Stock de sécurité selon les exigences de Thierry GELIN

Exigence	t (table)	$\pi(t)$	Stock de sécurité (sacs)	Coût annuel (€)	Risque de rupture
Risque de rupture $\leq 5\%$	1,65	0,9505	4 950	1 980	4,95 %
Coût du stock de sécurité $< 1\,000$ €	0,83	0,7967	2 490	996	20,33 %

Hypothèse retenue : Le risque de rupture est apprécié sur chaque période de 7 jours entre deux livraisons ; la consommation de la semaine suit $N(22\,000 ; 3\,000)$ et le stock de sécurité s'ajoute à la consommation moyenne.

Hypothèse retenue : Le stock de sécurité est détenu en permanence : son coût annuel = $SS \times 20 \times 2\%$.

Hypothèse retenue : Lecture de table sans interpolation, en retenant la valeur de t qui respecte la contrainte ($t = 1,65$ pour $\pi \geq 0,95$; $t = 0,83$ pour un coût strictement inférieur à 1 000 €). Avec l'interpolation ($t = 1,645$), $SS = 4\,935$ sacs et coût = 1 974 € ; à la limite $SS = 2\,500$ sacs, coût = 1 000 € et risque $\approx 20,2\%$.

Hypothèse retenue : Variante admise : en retenant le stock de sécurité le plus élevé qui respecte la contrainte de coût, on obtient 2 499 sacs (999,60 €), pour le même risque de rupture d'environ 20,33 %.

4.3 Argumentaire sur la gestion des approvisionnements

Note à l'attention de Thierry GELIN — Opportunité d'un stock de sécurité de sucre.

Intérêts. (1) Sécuriser la production : le stock de sécurité absorbe les hausses imprévues de consommation (nouveaux clients de la restauration aux commandes irrégulières) et les retards de livraison du fournisseur ; il évite l'arrêt des lignes, difficilement rattrapable même en heures supplémentaires, et donc les pertes de MCV, les pénalités et le mécontentement des centrales d'achat. (2) Permettre la croissance et la qualité de service : l'entreprise peut accepter les commandes aléatoires de la restauration et garantir les délais à ses clients, ce qui renforce sa fiabilité et son image commerciale.

Contrainte. Le stock de sécurité immobilise durablement des capitaux (4 950 sacs, soit 99 000 € d'achats) et génère un coût de possession (1 980 € par an), sans compter l'espace nécessaire dans l'entrepôt ventilé et à hygrométrie contrôlée, et le risque

de dégradation d'une denrée alimentaire (rotation « premier entré, premier sorti » indispensable).

Conseils sur le niveau. Les deux souhaits sont incompatibles : il faut privilégier la continuité de la production. Le coût d'un stock de sécurité de 4 950 sacs (1 980 € par an) est dérisoire au regard du coût d'une rupture (arrêt de chaînes saturées dont la MCV atteint 40 à 90 € par minute machine, dossier 3), et même au regard du coût de gestion du stock outil (8 000 €) ou des achats annuels (20 millions €). Je conseille donc de retenir un stock de sécurité d'environ 4 950 sacs (risque de rupture $\leq 5\%$), voire davantage pour un risque de 1 % ($t = 2,33$, SS = 6 990 sacs, coût 2 796 €), et de relever le plafond budgétaire de 1 000 €, qui n'est pas pertinent. Le niveau doit être réexaminé régulièrement : suivi de la consommation réelle de la restauration (moyenne et écart-type), fiabilité du délai du fournisseur, négociation de livraisons d'urgence ou d'un stock en dépôt chez le fournisseur, et contrats avec les clients de la restauration pour lisser leurs commandes (réduction de l'écart-type, donc du stock de sécurité nécessaire).

Calculs

- Valeur du stock de sécurité : $4\,950 \times 20 = 99\,000$ € ; coût annuel = 1 980 €. Risque 1 % : $\pi(2,33) = 0,9901 \Rightarrow SS = 2,33 \times 3\,000 = 6\,990$ sacs ; coût = $6\,990 \times 0,40 = 2\,796$ €.