

# Chapitre 13 – Techniques de prévision et de gestion commerciale

## Entraînements complémentaires

### Exercice 13.9 \*\*\* Étude des séries chronologiques - Prévision des ventes

Installée à Toulon, la société FAST propose un service de traiteur à domicile (livraison de plats froids ou chauds). Elle a assuré son développement en installant de nouveaux points de commandes sur le littoral. Cette implantation donne à la demande un caractère saisonnier. Les statistiques de ventes des quatre derniers trimestres sont fournies dans l'annexe.

#### Travail à faire

1. Dans le cadre de l'étude du caractère saisonnier de la série :
  - 1.1. Calculer les moyennes mobiles centrées.
  - 1.2. Représenter sur un même graphique, la série des ventes et des moyennes mobiles.
  - 1.3. Calculer les coefficients saisonniers, définis comme le rapport des ventes aux moyennes mobiles. Utiliser ces coefficients pour calculer les ventes dégagées des variations saisonnières.
2. Afin de déterminer le meilleur modèle d'ajustement, et sur la base de la série désaisonnalisée :
  - 2.1. Calculer l'équation d'ajustement de la série par la droite des moindres carrés ; tester l'exactitude de ce modèle en calculant les résidus ;
  - 2.2. Calculer, de même, l'équation d'un ajustement de la série par une fonction exponentielle ; tester, comme précédemment, l'exactitude de cet ajustement.
  - 2.3. Proposer, en fonction des résultats précédents, une prévision de la demande pour chaque trimestre de l'année N+1.
3. Peut-on utiliser, pour réaliser la prévision, la technique du lissage exponentiel ?

#### Annexe - Statistiques de vente

	N-3	N-2	N-1	N
Trimestre 1	655	745	885	1 045
Trimestre 2	664	1 060	1 195	1 665
Trimestre 3	1 000	1 255	1 565	1 990
Trimestre 4	735	895	1 085	1 475

## 1. Étude de la série statistique

### 1.1. Calcul des moyennes mobiles (MM) centrées

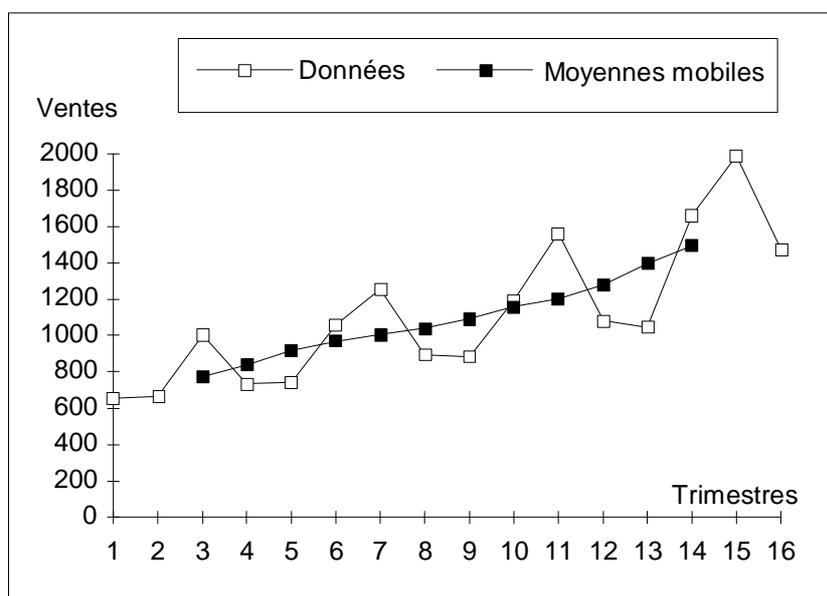
$$\text{MM centrée période 3} = \frac{1}{4} \left( \frac{1}{2} \text{Ventes période 1} + \text{Ventes périodes 2 à 4} + \frac{1}{2} \text{Ventes période 5} \right)$$

$$\text{MM centrée période 4} = \frac{1}{4} \left( \frac{1}{2} \text{Ventes période 2} + \text{Ventes périodes 3 à 5} + \frac{1}{2} \text{Ventes période 6} \right)$$

Période (trimestre)	Ventes	Moyennes mobiles	Période	Ventes	Moyennes mobiles
1	655		9	885	1 096,25
2	664		10	1 195	1 158,75
3	1 000	774,75	11	1 565	1 202,50
4	735	835,50	12	1 085	1 281,25
5	745	916,88	13	1 045	1 393,13
6	1 060	968,75	14	1 665	1 495,00
7	1 255	1 006,25	15	1 990	
8	895	1 040,63	16	1 475	

### 1.2. Représentation graphique

La série des moyennes mobiles montre l'accélération de la croissance des ventes durant les dernières périodes. On devra, comme nous y invite la question 2, comparer la qualité d'un ajustement exponentiel à celle d'un ajustement linéaire.



### 1.3. Calcul des coefficients saisonniers et des données désaisonnalisées

Les coefficients saisonniers sont calculés par le rapport des ventes aux moyennes mobiles. Les coefficients moyens calculés sont ajustés afin que leur somme des coefficients soit égale à 4.

• *Calcul des coefficients de chaque trimestre*

Trimestre	Ventes	Moyennes mobiles	Coefficients (a)	Trimestre	Ventes	Moyennes mobiles	Coefficients (a)
1	655			9	885	1 096,25	0,807
2	664			10	1 195	1 158,75	1,031
3	1 000	774,75	1,291	11	1 565	1 202,50	1,301
4	735	835,50	0,880	12	1 085	1 281,25	0,847
5	745	916,88	0,813	13	1 045	1 393,13	0,750
6	1 060	968,75	1,094	14	1 665	1 495,00	1,114
7	1 255	1 006,25	1,247	15	1 990		
8	895	1 040,63	0,860	16	1 475		

(a) Ventes / Moyennes mobiles

• *Calcul des coefficients moyens*

	N-3	N-2	N-1	N	Moyenne des coefficients	Coefficients ajustés (a)
Trimestre 1		0,813	0,807	0,750	0,790	0,788
Trimestre 2		1,094	1,031	1,114	1,080	1,077
Trimestre 3	1,291	1,247	1,301		1,280	1,276
Trimestre 4	0,880	0,860	0,847		0,862	0,859
Total					4,012	4,000

(a) Moyenne des coefficients  $\times \frac{4}{4,012}$

• *Calcul des ventes désaisonnalisées*

$$\text{Ventes désaisonnalisées} = \frac{\text{Ventes constatées}}{\text{Coefficient saisonnier}}$$

Trimestre	Ventes	Coefficient	Ventes désaisonnalisées	Trimestre	Ventes	Coefficient	Ventes désaisonnalisées
1	655	0,788	831,22	9	885	0,788	1 123,10
2	664	1,077	616,53	10	1 195	1,077	1 109,56
3	1 000	1,276	783,70	11	1 565	1,276	1 226,49
4	735	0,86	854,65	12	1 085	0,86	1 261,63
5	745	0,788	945,43	13	1 045	0,788	1 326,14
6	1 060	1,077	984,22	14	1 665	1,077	1 545,96
7	1 255	1,276	983,54	15	1 990	1,276	1 559,56
8	895	0,86	1 040,70	16	1 475	0,86	1 715,12

## 2. Choix d'un modèle d'ajustement

### 2.1. Ajustement linéaire par les moindres carrés

• Calcul de la droite de tendance

Droite de tendance				Calcul des résidus au carré		
$x_j$	$y_j$	$x_j y_j$	$x_j^2$	$\hat{y} = ax_j + b$	Résidus $y_j - \hat{y}$	= Carrés des résidus
1	831,22	831,22	1,00	655,64	175,58	30 828,34
2	616,53	1 233,06	4,00	717,45	-100,92	10 184,85
3	783,70	2 351,10	9,00	779,26	4,44	19,71
4	854,65	3 418,61	16,00	841,07	13,58	184,42
5	945,43	4 727,16	25,00	902,88	42,55	1 810,50
6	984,22	5 905,29	36,00	964,69	19,53	381,42
7	983,54	6 884,80	49,00	1 026,50	-42,96	1 845,56
8	1 040,70	8 325,58	64,00	1 088,32	-47,62	2 267,66
9	1 123,10	10 107,87	81,00	1 150,13	-27,03	730,62
10	1 109,56	11 095,64	100,00	1 211,94	-102,38	10 481,66
11	1 226,49	13 491,38	121,00	1 273,75	-47,26	2 233,51
12	1 261,63	15 139,53	144,00	1 335,56	-73,93	5 465,64
13	1 326,14	17 239,85	169,00	1 397,37	-71,23	5 073,71
14	1 545,96	21 643,45	196,00	1 459,18	86,78	7 530,77
15	1 559,56	23 393,42	225,00	1 520,99	38,57	1 487,64
16	1 715,12	27 441,86	256,00	1 582,80	132,32	17 508,58
136	17 907,55	173 229,82	1 496,00		Total	98 034,59

$$\bar{x} = \frac{136}{16} = 8,50 \quad \bar{y} = \frac{17\,907,55}{16} = 1\,119,22$$

$$a = \frac{\sum x_i y_i - n \bar{x} \bar{y}}{\sum x_i^2 - n \bar{x}^2} = \frac{173\,229,82 - 16 \times 8,5 \times 1\,119,22}{1\,496 - 16 \times 8,50^2} = 61,81$$

$$b = \bar{y} - a \bar{x} = 1\,119,22 - 61,81 \times 8,5 = 593,84$$

### 2.2. Ajustement par une fonction exponentielle ( $y = b \cdot a^x$ )

On revient à un ajustement linéaire pas changement de variable :

$$Y = \log(y), \quad A = \log(a) \quad \text{et} \quad B = \log(b)$$

$$y = b a^x \Leftrightarrow \log(y) = \log(b) + x \log(a) \Leftrightarrow Y = A \cdot x + B$$

• Calcul de l'ajustement  $Y = A.x + B$

$x_i$	$y_i$	$Y = \log(y)$	$x_i \times \log(y_i)$	$x_i^2$
1	831,22	2,920	2,920	1
2	616,53	2,790	5,580	4
3	783,70	2,894	8,682	9
4	854,65	2,932	11,727	16
5	945,43	2,976	14,878	25
6	984,22	2,993	17,959	36
7	983,54	2,993	20,950	49
8	1 040,70	3,017	24,139	64
9	1 123,10	3,050	27,454	81
10	1 109,56	3,045	30,452	100
11	1 226,49	3,089	33,975	121
12	1 261,63	3,101	37,211	144
13	1 326,14	3,123	40,594	169
14	1 545,96	3,189	44,649	196
15	1 559,56	3,193	47,895	225
16	1 715,12	3,234	51,749	256
136		48,539	420,812	1 496

$$\bar{x} = \frac{136}{16} = 8,50 \quad \bar{Y} = \frac{48,539}{16} = 3,034$$

$$A = \frac{\sum x_i Y_i - n \bar{x} \bar{Y}}{\sum x_i^2 - n \bar{x}^2} = \frac{420,812 - 16 \times 8,5 \times 3,034}{1 496 - 16 \times 8,5^2} = 0,024 \Rightarrow a = 10^{0,024} = 1,057$$

$$B = \bar{Y} - A \bar{x} = 3,034 - 0,024 \times 8,5 = 2,83 \Rightarrow b = 10^{2,83} = 676$$

$$y = b.a^x = 676 \times 1,057^x$$

• Calcul des résidus

Il faut, comme précédemment, calculer l'ordonnée sur la courbe de chaque observation.

$x_i$	$y_i$	$\hat{y} = b.a^x$	Résidu = $y_i - \hat{y}$	Carré des résidus	$x_i$	$y_i$	$\hat{y} = b.a^x$	Résidu = $y_i - \hat{y}$	Carré des résidus
1	831,22	714,53	116,69	13 616,09	9	1 123,10	1 113,32	9,78	95,57
2	616,53	755,26	-138,73	19 246,10	10	1 109,56	1 176,78	-67,22	4 519,00
3	783,70	798,31	-14,61	213,46	11	1 226,49	1 243,86	-17,37	301,72
4	854,65	843,81	10,84	117,42	12	1 261,63	1 314,76	-53,13	2 822,82
5	945,43	891,91	53,52	2 864,26	13	1 326,14	1 389,70	-63,56	4 040,07
6	984,22	942,75	41,47	1 719,75	14	1 545,96	1 468,91	77,05	5 936,01
7	983,54	996,49	-12,95	167,62	15	1 559,56	1 552,64	6,92	47,85
8	1 040,70	1 053,29	-12,59	158,42	16	1 715,12	1 641,14	73,98	5 472,56
								Total	61 338,71

### 2.3. Prévisions des ventes pour l'année N

La somme des résidus est moindre par l'ajustement exponentiel qui est donc retenu pour la prévision réalisée en deux étapes :

- prévision de la donnée désaisonnalisée par extrapolation de la tendance dégagée ;
- saisonnalisation de la prévision : prévision saisonnalisée = prévision tendance  $\times$  coefficient saisonnier

	$x_j$	$\hat{y} = b.a^x$	Prévision saisonnalisée	
Trimestre 1	17	1 734,69	1 366,94 (a)	(a) $1\,734,69 \times 0,788 = 1\,366,94$
Trimestre 2	18	1 833,57	1 974,75 (b)	(b) $1\,833,57 \times 1,077 = 1\,974,75$
Trimestre 3	19	1 938,08	2 472,99	
Trimestre 4	20	2 048,55	1 759,70	

### 3. Lissage exponentiel

Le lissage exponentiel n'est pas adapté à la prévision des ventes quand la tendance est croissante comme nous l'avons observé dans les questions précédentes.

## Exercice 13.10 \*\*\* Élasticité prix de la demande - Élasticité croisées

La Société alimentaire lyonnaise vend des produits fins et des vins. Le gérant étudie une nouvelle politique de prix pour un produit récemment introduit dans le catalogue - bloc de foie gras à l'armagnac - et pour deux vins du Périgord : le Gaillac et le Monbazillac. Il a fait réaliser une étude d'élasticité prix de la demande de ces produits. Les renseignements relatifs au bloc de foie gras sont portés dans l'annexe 1 et ceux concernant les vins du Périgord dans l'annexe 2.

#### Travail à faire

1. **Prix du bloc de foie gras : calculer le prix qui permet de maximiser la marge commerciale dégagée par ce produit.**
2. **Prix des vins du Périgord.**
  - 2.1. **Calculer la marge commerciale actuelle.**
  - 2.2. **Calculer le niveau des ventes et la marge commerciale si l'entreprise baisse de 1 euro le prix de vente du vin de Gaillac.**
  - 2.3. **Calculer le niveau des ventes et la marge commerciale si l'entreprise augmente de 2 euros le prix de vente du vin de Monbazillac.**

#### Annexe 1 - Renseignements relatifs aux blocs de foie gras

- *Situation actuelle.*

Prix de vente: 19 euros ( les concurrents vendent des produits de même valeur gastronomique à des prix supérieurs) .

Coût d'achat : 14 euros.

Ventes : 4 000 produits par an.

- *Élasticité en cas de baisse des prix : + 0,5*

- *Élasticité en cas d'augmentation du prix :*

- passage de 19 à 20 €: élasticité = + 0,5
- passage de 20 à 21 €: élasticité = -1
- passage de 21 à 22 €: élasticité = - 2,2
- passage de 22 à 23 €: élasticité = - 3,5
- passage de 23 à 24 €: élasticité = - 5

## Annexe 2 - Renseignements relatifs aux vins du Périgord

• **€Produits commercialisés** : deux vins qui peuvent être considérés comme substituables, malgré leurs qualités gustatives différentes : Gaillac blanc et Château Monbazillac,

• **€Ventes actuelles** :

Gaillac : 25 000 bouteilles à 3,60 € l'une (prix d'achat : 2,60 €) ;

Monbazillac : 13 000 bouteilles à 5,20 € l'une (prix d'achat : 3,60 €).

• **Élasticité demande / prix** :

Demande	Gaillac	Monbazillac
Prix		
Gaillac	- 0,5	+ 0,4
Monbazillac	+ 0,2	- 0,2

### Corrigé de l'exercice 13.10

#### 1. Prix du bloc de foie gras

Marge actuelle = 4 000 × (19 – 14) = 20 000 €

L'hypothèse de baisse des prix ne doit pas être envisagée puisque l'élasticité est alors positive : une baisse des prix entraîne une baisse de la demande ; cette réaction de la demande est propre aux produits de luxe.

Nous calculons les conséquences d'une augmentation des prix :

$$El_{D/P} = \frac{\frac{\Delta D}{D}}{\frac{\Delta P}{P}} \Rightarrow \frac{\Delta D}{D} = El_{D/P} \times \frac{\Delta P}{P} \Rightarrow \Delta D = El_{D/P} \times \frac{\Delta P}{P} \times D$$

• Passage de 19 à 20 €:  $\Delta D = 0,5 \times \frac{1}{19} \times 4\,000 = + 105$

$$\Rightarrow D = 4\,000 + 105 = 4\,105$$

$$\text{Marge} = 4\,105 \times (20 - 14) = 24\,630 \text{ €}$$

• Passage de 20 à 21 €:  $\Delta D = -1 \times \frac{1}{20} \times 4\,105 = - 205$

$$\Rightarrow D = 4\,105 - 205 = 3\,900$$

$$\text{Marge} = 3\,900 \times (21 - 14) = 27\,300 \text{ €}$$

• Passage de 21 à 22 €:  $\Delta D = -2,2 \times \frac{1}{21} \times 3\,900 = - 409$

$$\Rightarrow D = 3\,900 - 409 = 3\,491$$

$$\text{Marge} = 3\,491 \times (22 - 14) = 27\,928 \text{ €}$$

• Passage de 22 à 23 €:  $\Delta D = -3,5 \times \frac{1}{22} \times 3\,491 = - 555$

$$\Rightarrow D = 3\,491 - 555 = 2\,936$$

$$\text{Marge} = 2\,936 \times (23 - 14) = 26\,424 \text{ €}$$

La perte de marge sera plus substantielle lors du passage du prix à 24 euros (élasticité = -5) ; le prix qui optimise la marge est 22 euros.

## 2. Évaluation des stratégies prix du vin.

### 2.1. Marge commerciale actuelle

$$\text{Marge} = (25\,000 \times 1,00) + (13\,000 \times 1,60) = 45\,800 \text{ €}$$

### 2.2. Marge dans le cas d'une baisse du prix du vin de Gaillac (de 10 centimes d'euro)

La variation de prix modifie la demande du Gaillac mais aussi celle du Monbazillac.

Soit :

$D_G$  la demande de vin de Gaillac ;  $D_M$  la demande de vin de Monbazillac ;

$P_G$  le prix du vin de Gaillac ;  $P_M$  le prix du vin de Monbazillac

$$\Delta D_G = \text{El}_{D_G/P_G} \times \frac{\Delta P_G}{P_G} \times D_G = -0,5 \times \frac{-0,10}{3,60} \times 25\,000 = +347$$

$$\Delta D_M = \text{El}_{D_M/P_G} \times \frac{\Delta P_G}{P_G} \times D_M = +0,4 \times \frac{-0,10}{3,60} \times 13\,000 = -144$$

$$\text{Marge} = (25\,000 + 347) \times (1,00 - 0,10) + (13\,000 - 144) \times 1,60 = 30\,526 \text{ €}$$

Cette stratégie ne doit pas être retenue puisqu'elle réduit la marge.

### 2.3. Marge dans le cas d'une hausse du prix du Monbazillac (de 10 centimes d'euro)

$$\Delta D_M = \text{El}_{D_M/P_M} \times \frac{\Delta P_M}{P_M} \times D_M = -0,2 \times \frac{0,10}{5,20} \times 13\,000 = -50$$

$$\Delta D_G = \text{El}_{D_G/P_M} \times \frac{\Delta P_M}{P_M} \times D_G = +0,2 \times \frac{0,10}{5,20} \times 25\,000 = +96$$

$$\text{Marge} = (25\,000 - 50) \times 1,00 + (13\,000 + 96) \times (1,60 + 0,10) = 47\,213 \text{ €}$$

Cette stratégie permet d'augmenter la marge.

## Exercice 13.11 \*\* Budget des ventes - Écarts

La Société Mérard et Cie vend deux produits  $P_1$  et  $P_2$ .

En N, les ventes du premier trimestre ont atteint les montants suivants :

	janvier	février	mars	avril	mai	juin
$P_1$	140 000 €	80 000 €	110 000 €	160 000 €	170 000 €	200 000 €
$P_2$	250 000 €	230 000 €	100 000 €	80 000 €	50 000 €	60 000 €

Les prix respectifs sont : 50 € pour  $P_1$  et 250 € pour  $P_2$ .

Pour N+1, on prévoit que les ventes augmenteront de 10 % en volume pour le produit  $P_1$  et diminueront de 15 % en volume pour le produit  $P_2$ . Les prix augmenteront de 5 %. Les ventes mensuelles représenteront les mêmes pourcentages des ventes annuelles qu'au cours de l'année N.

## Travail à faire

1. Présenter le budget des ventes du premier semestre N+1.

2. On constate, qu'en réalité, le chiffre d'affaires mensuel effectif a été le suivant :

janvier	février	mars	avril	mai	juin
354 039 €	309 582 €	233 604 €	286 944 €	257 843 €	276 013 €

Présenter, dans un tableau, les écarts par rapport aux prévisions, tant en valeur absolue qu'en pourcentage. Soulignez ceux des écarts qui sont supérieurs à 5 %.

### Corrigé de l'exercice 13.11

#### 1. Budget des ventes

	J		F		M		A		M		J	
	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V
P <sub>1</sub>	3080	161 700	1760	92 400	2 420	127 050	3520	184 800	3740	196 350	4400	231 000
P <sub>2</sub>	850	223 125	782	205 275	340	89 250	272	71 400	170	44 625	204	53 550
		384 825		297 675		216 300		256 200		240 975		284 550

#### 2. Écarts

Écarts	J	F	M	A	M	J
Valeur absolue	— 30 786 €	+ 11 907 €	+ 17 304 €	+ 30 744	+ 16 858	— 8 537
Pourcentage	— 8 %	+ 4 %	+ 8 %	+ 12 %	+ 7 %	— 3 %

### Exercice 13.12 \*\*\* Budget des ventes

La Société Michelop vend des pneumatiques aux constructeurs d'automobiles (première monte) et aux garagistes pour le remplacement des pneumatiques usagés (deuxième monte).

En première monte, la Société Michelop fournit trois constructeurs : Peunault, Retroën et Cigeot.

On vous communique les renseignements suivants sur l'activité de ces constructeurs en N :

	Peunault	Retroën	Cigeot
Nombre de véhicules construits .....	100 000	60 000	180 000
Proportion de véhicules équipés par Michelop...	30 %	60 %	50 %

Les fabrications des constructeurs sont réparties comme suit entre les quatre trimestres :

1<sup>er</sup> tr. : 25 %

2<sup>e</sup> tr. : 30 %

3<sup>e</sup> tr. : 15 %

4<sup>e</sup> tr. : 30 %

En N + 1, on prévoit que la part de marché du constructeur Peunault passera à 35 %, et celle du fournisseur Retroën à 20 %, la part de Cigeot régressant d'autant, pour une production totale restant stationnaire.

Michelop vient de conclure avec Peunault un nouveau contrat lui assurant 40 % des fournitures à ce constructeur.

Le prix moyen d'un pneumatique vendu aux constructeurs est 100 €. Il y a cinq pneumatiques par véhicule neuf.

Les ventes de pneumatiques en deuxième monte sont tributaires des ventes de véhicules neufs les années précédentes, les clients étant généralement fidèles à leur première marque de pneumatiques.

On estime ainsi la durée de vie d'un train de pneumatiques équipant une voiture neuve :

Total	1 an	1 an 3 mois	1 an 6 mois	1 an 9 mois	2 ans	2 ans 3 mois
100 %	20 %	15 %	10 %	15 %	20 %	20 %

A la fin de cette durée, le client renouvelle ses cinq pneumatiques.

Les ventes passées de Michelin (en milliers de pneumatiques) sont résumées dans le tableau suivant :

Année	1 <sup>er</sup> tr.	2 <sup>e</sup> tr.	3 <sup>e</sup> tr.	4 <sup>e</sup> tr.
N - 2	230	275	140	260
N - 1	220	265	128	250
N	195	234	117	234

Le prix de vente des pneumatiques de deuxième monte est 250 € en moyenne.

### Travail à faire

Établir le budget trimestriel des ventes de l'année N + 1 ;

- ventilé en périodes trimestrielles ;

- en distinguant les ventes de première monte et les ventes de seconde monte.

Corrigé de l'exercice 13.12

	Total		1 <sup>er</sup> trimestre N+1		2 <sup>e</sup> trimestre N+1		3 <sup>e</sup> trimestre N+1		4 <sup>e</sup> trimestre N+1	
	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V
Peumault	238 000 <sup>(1)</sup>	23 800 k€	59 500	5 950 k€	71 400	7 140 k€	35 700	3 570 k€	71 400	7 140 k€
Retroën	204 000 <sup>(2)</sup>	20 400 k€	51 000	5 100 k€	61 200	6 120 k€	30 600	3 060 k€	61 200	6 120 k€
Cigot	382 500 <sup>(3)</sup>	38 250 k€	95 625	9 562,5 k€	114 750	11 475 k€	57 375	5 737,5 k€	114 750	11 475 k€
Total 1 <sup>e</sup> monte	824 500	82 450 k€	206 125	20 612,5 k€	247 350	24 735 k€	123 675	12 367,5 k€	247 350	24 735 k€
<b>N - 2</b>										
4 <sup>e</sup> trimestre	260 000	65 000 k€	52 000	13 000 k€						
<b>N - 1</b>										
1 <sup>er</sup> trimestre	220 000	55 000 k€	44 000	11 000 k€	44 000	11 000 k€				
2 <sup>e</sup> trimestre	265 000	66 250 k€	39 750	9 937,5 k€	53 000	13 250 k€	53 000	13 250 k€		
3 <sup>e</sup> trimestre	128 000	32 000 k€	12 800	3 200 k€	19 200	4 800 k€	25 600	6 400 k€	25 600	6 400 k€
4 <sup>e</sup> trimestre	250 000	62 500 k€	37 500	9 375 k€	25 000	6 250 k€	37 500	9 375 k€	50 000	12 500 k€
<b>N</b>										
1 <sup>er</sup> trimestre	195 000	48 750 k€	39 000	9 750 k€	29 250	7 312,5 k€	19 500	4 875 k€	29 250	7 312,5 k€
2 <sup>e</sup> trimestre	234 000	58 500 k€			46 800	11 700 k€	35 100	8 775 k€	23 400	5 850 k€
3 <sup>e</sup> trimestre	117 000	29 250 k€					23 400	5 850 k€	17 550	4 387,5 k€
4 <sup>e</sup> trimestre	234 000	58 500 k€							46 800	11 700 k€
Total 2 <sup>e</sup> monte	829 000	207 250 k€	225 050	56 262,5 k€	217 250	54 312,5 k€	194 100	48 525 k€	192 600	48 150 k€
Total général	1653 500	289 700 k€	431 175	76 875 k€	464 600	79 047,5 k€	317 775	60 892,5 k€	439 950	72 885 k€

(1)  $340\,000 \times 35\% \times 40\% \times 5$

(2)  $340\,000 \times 20\% \times 60\% \times 5$

(3)  $340\,000 \times 45\% \times 50\% \times 5$