

Contrôle qualité – Loi binomiale – Loi normale

Un agent technique de l'entreprise PERLOR vérifie à l'aide de mesures quantitatives ou qualitatives de perles de culture qui proviennent d'une « ferme perlière » implantée en Polynésie française.



La qualité et donc la valeur d'une perle est mesurée selon une combinaison de plusieurs facteurs distincts. Le type de la perle, l'épaisseur de sa nacre, son lustre, sa propreté et la texture de sa surface. A considérer aussi sa forme, sa couleur et son diamètre. Partant du principe qu'une perle est une pierre gemme organique naturelle créée par des créatures vivantes ces facteurs peuvent changer et évoluer en permanence. Bien que tous affectent la valeur finale d'une perle certains facteurs sont objectif tandis que d'autres restent une affaire de goût et donc subjectif.

Le type de la perle est aussi un facteur déterminant de la qualité de celle-ci et est à considérer comme par exemple si la perle est d'Eau douce, d'Akoya, de Tahiti ou d'Australie ou encore d'une autre variété.

Chaque type de perle est produit par différentes espèces d'huîtres ou de mollusques qui vivent dans différents endroits dans le monde et sous des aléas climatiques différents. Ces facteurs ont un impact sur les caractéristiques des perles produites. Certains types de perles sont plus rares que d'autres pour ces mêmes raisons. Plus la perle est rare plus son prix est en adéquation. Il est considéré dans le monde de la perle que les perles d'eau douce sont celles qui ont le moins de valeur et les perles d'Australie le plus de valeur. Cependant une perle d'Akoya de 10,00 mm a une grande valeur car extrêmement rare à trouver.

La nacre est la substance dont la perle est réellement créée. L'épaisseur de la nacre va faire varier la couleur de la perle et la qualité de cette dernière. Partant du principe ou plus la nacre est épaisse plus la perle a de la valeur.

Le lustre d'une perle est la mesure de son brillant et sa réflectivité. Les perles de haute qualité sont lumineuses et scintillantes. Vous pouvez même voir votre reflet dans ces perles de haute qualité. Les perles de qualité inférieure ont un aspect plus blanc, plus crayeux, plus mat. En général les perles de mer ont un lustre plus élevé que celles d'eau douce.

L'aspect de la surface est un critère déterminant qu'en a la qualité d'une perle. Plus la perle est exempt de défaut en surface plus la perle est de qualité. Sans bosse, sans trou, sans tache, sans décoloration. Plus la surface est lisse plus la perle est de qualité.

La forme de la perle est aussi un domaine important pour déterminer la valeur d'une perle en tenant compte aussi de la subjectivité de chacun qu'en a ses goûts et préférences. Cependant il n'en reste pas moins vrai qu'une perle bien ronde aura plus de valeur qu'une perle ovalisée ou en forme de poire ou de goutte d'eau. C'est dans ce critère que l'on distingue les perles baroques ou non. Les perles baroques comme leurs noms l'indique n'ont pas de forme précise. Leur lustre peut-être parfait mais leur forme peuvent être cerclée ou asymétrique. Ces vecteurs baissent la valeur de perle d'autant. Cependant une perle baroque de Tahiti peut avoir une valeur supérieure à une perles bien ronde d'Akoya parce que sa dimension et son lustre seront tellement extraordinaire que cette perle sera à elle toute seule un joyau exceptionnel.

La couleur d'une perle n'a peu d'influence sur sa valeur, car ce critère est subjectif eu égard l'acheteur. Toutes les couleurs sont présentes dans les perles du blanc au noir. Les couleurs naturelles varient de l'argent, du crème, du champagne, du pêche, du vert et du bleu. Notez que les traits d'une perle font varier son aspect. Tout dépend comment vous regardez la perle et tout dépend de la lumière environnante. Vous n'aurez pas le même effet sous une lumière électrique que sous la lumière du soleil. Il n'y a pas de meilleure couleur, seul l'acheteur décide que telle ou telle perle est plus intéressante fonction de ses goûts et de ses aspirations.

La taille d'une perle est le premier facteur déterminant de la valeur d'une perle. Plus la perle est grande, plus elle est rare et donc onéreuse. La dimension des perles est calculée en "mm" et d'un commun accord avec tous les professionnels de la perle les déterminations vont de 5 en 5. C'est à dire qu'une perle est qualifiée de 6,5 mm parce qu'elle fait en réalité de 6,28 ou 6,65 mm et une perle sera qualifiée de 7,0 mm parce qu'en réalité elle fera 6,80 ou 7,10 mm. Du reste ces critères de dimensions sont repris pour la construction des rangs de perles. Sachant que pour un point de vue esthétique les perles les plus grosses sont placées sur le devant.

En conclusion la qualité d'une perle sera traitée suivant 3 critères :

- La taille exprimée en millimètres (diamètre) ;
- La perfection de la surface et de sa forme notée sur une échelle de 1 à 12 (1=très imparfaite ; 12=exceptionnelle perfection)
- Le lustre : les perles sont classées sur une échelle de 5 valeurs notées A, B, C , D et E (A : lustre superbe ; E : médiocrité du lustre)

La société PERLOR reçoit les perles de son fournisseur (une ferme perlière de Polynésie française), par lot de 100 perles. Elle réalise un contrôle total des perles de chaque lot en faisant effectuer par un expert des mesures des critères T, P et L. Ces mesures aboutissent au relevé de l'annexe 1 pour un lot particulier. En réalité, plus une perle a de défauts moins elle vaut chère et plus elle possède des critères élevés alors plus elle est rare et donc plus elle vaut chère.

Travail à faire.

Votre patron vous a nommé responsable qualité, et à ce titre vous demande de lui préparer un dossier lui permettant de décrire de manière compréhensible les rapports existant entre les différents paramètres. Il compte publier votre étude dans une revue professionnelle. Vous devrez donc avoir comme objectif que **le dossier rendu est directement publiable.**

A cette fin et à partir d'un lot de 100 perles dont les caractéristiques multivariées sont données en annexe 1, vous réaliserez , **a minima** :

- 1) **Une analyse univariée.** faire une étude statistique classique de chaque critère (histogramme, moyenne, écart type....)
- 2) **Une analyse bivariée.** Faire une étude statistique sur la covariance et sur la corrélation des critères pris 2 à 2. Pour cela vous produirez un graphique adapté aux données ponctuelles, à partir duquel vous réaliserez un tableau de contingence d'où seront issus vos calculs menant à la covariance et au coefficient de corrélation. Vous accompagnerez vos résultats en explicitant littéralement vos conclusions de cette analyse bivariée.
- 3) **Détermination de 3 gammes de qualité :** pour chaque critère, la société souhaite classer les perles en 3 gammes (catégories) : bas de gamme, moyenne gamme, haut de gamme. L'idée étant qu'en premier ressort elle écarte pour chaque critère ce qui n'est pas compris dans l'intervalle $\pm 1\sigma$ autour de la moyenne. Vous présenterez votre analyse dans un tableau du type ci-dessous.

Critère	Bas de gamme	Moyenne gamme	Haut de gamme
T (Taille – diamètre en mm)			
P (Perfection)			
L (Lustre)			

- 4) **Détermination du nombre de perles** contenues dans le lot et qui **cumulativement** répondent à la **moyenne gamme pour tous les critères.**

Désormais une perle dont tous les critères sont déclarés « moyenne gamme » sera dite perle moyenne gamme. Vous déterminerez :

- quelle est la probabilité de tirer au hasard, dans votre lot de 100 perles, une perle moyenne gamme ?
- Vous choisirez une loi de probabilité qui vous paraît la plus pertinente, avec laquelle vous réaliserez un graphique (histogramme) permettant de retracer les probabilités de tirer « x » perles « moyenne gamme » dans un échantillon aléatoire de 11 perles prélevées dans le lot de 100 perles.
- A partir du point précédent, pouvez-vous raccorder vos résultats à une autre loi de probabilité et en donner les paramètres ?

Bon courage.

Annexe 1

Diamètre	Perfection	Lustre	Diamètre	Perfection	Lustre
10,1	7	C	11,6	8	C
10,7	7	C	6,8	3	B
10,9	10	C	10,8	7	C
8,6	5	C	9,4	6	C
10,5	4	C	6,6	3	B
9,4	6	C	9,7	6	C
9,1	6	C	8,8	5	C
14,1	11	E	9	6	C
10,5	7	C	11,3	8	C
8,8	5	C	7,3	4	B
10,6	7	C	8	5	B
11	8	C	7,5	5	B
9,8	6	C	8,6	10	C
10,3	7	C	12,6	9	D
8,2	5	B	14,4	11	E
10	7	C	9,7	6	C
11,2	8	C	11,4	8	C
9,5	6	C	13,8	7	E
10,8	7	C	11,6	8	D
12,3	9	D	8	5	B
10,6	7	C	7,4	7	B
9,3	9	C	9,2	6	C
10	7	C	15,1	12	E
12,2	9	D	10,3	7	C
13,4	10	D	9,1	6	C
11,9	8	D	6,4	5	B
8,9	3	C	8,8	5	C
9,6	6	C	7,2	4	B
9,3	6	C	5,7	2	A
10,6	7	C	9,4	6	C
11,8	8	D	11,3	8	C
7,1	4	B	13	5	D
11,4	8	C	8,9	5	C
10,4	8	C	7,6	4	B
11,8	8	D	8,2	5	B
6,2	3	A	9	5	C
12,5	9	D	10,3	7	C
9,5	6	C	8,8	4	C
13,6	10	D	10,2	7	C
12	9	D	11	8	C
7,7	4	B	8,4	5	C
7	4	B	5,1	2	A
11,4	7	C	7,8	4	B
10,2	9	C	9,6	6	C
8,6	6	C	12,3	6	D
11,3	8	C	8,4	5	C
11,5	8	C	12,5	9	D
12	7	D	9	6	C
9,6	6	C	10,4	7	C
4,2	1	A	12,4	9	D