
NORME INTERNATIONALE



2859

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

**Règles et tables d'échantillonnage pour les contrôles
par attributs**

Sampling procedures and tables for inspection by attributes

Première édition — 1974-11-01

CDU 311.213.2 : 620.113.4 : 658.562.012.7

Réf. N° : ISO 2859-1974 (F)

Descripteurs : contrôle de qualité, statistique, échantillonnage.

Prix basé sur 62 pages

AVANT-PROPOS

L'ISO (Organisation Internationale de Normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (Comités Membres ISO). L'élaboration de Normes Internationales est confiée aux Comités Techniques ISO. Chaque Comité Membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du Comité Technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les Projets de Normes Internationales adoptés par les Comités Techniques sont soumis aux Comités Membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes Internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme Internationale ISO 2859 (qui est identique à la Publication 410 de la CEI, à l'exception de quelques divergences d'ordre purement rédactionnel), a été établie par le Comité Technique ISO/TC 69, *Application des méthodes statistiques*, et soumise aux Comités Membres en mars 1973.

Elle a été approuvée par les Comités Membres des pays suivants :

Afrique du Sud, Rép. d'	Hongrie	Pologne
Australie	Inde	Roumanie
Autriche	Irlande	Royaume-Uni
Belgique	Israël	Suisse
Bulgarie	Italie	Tchécoslovaquie
Chili	Japon	Thaïlande
Egypte, Rép. arabe d'	Mexique	Turquie
Espagne	Nouvelle-Zélande	U.R.S.S.
France	Pays-Bas	U.S.A.

Les Comités Membres des pays suivants ont désapprouvé le document pour des raisons techniques :

Allemagne
Suède

L'ISO 3319,¹⁾ *Guide pour l'emploi de l'ISO 2859, «Règles et tables d'échantillonnage pour les contrôles par attributs»*, fournit des renseignements sur les méthodes de contrôle par échantillonnage et plus particulièrement sur les règles et tables d'échantillonnage données dans la présente Norme Internationale.

Les définitions données ici ne prétendent pas être des définitions complètes. Il est utile de se reporter à l'ISO 3534, *Vocabulaire de la statistique*,¹⁾ en particulier aux chapitres 2 et 4.

1) Actuellement au stade de projet.

SOMMAIRE

	Page
1 Objet et domaine d'application	1
2 Classification des défauts et des défectueux	1
3 Pourcentage de défectueux et nombre de défauts par cent unités	2
4 Niveau de qualité acceptable (NOA)	2
5 Présentation du produit	3
6 Acceptation et rejet	3
7 Prélèvement des échantillons	3
8 Contrôle normal, renforcé, réduit	4
9 Plans d'échantillonnage	4
10 Détermination de l'acceptabilité	5
11 Renseignements complémentaires	5

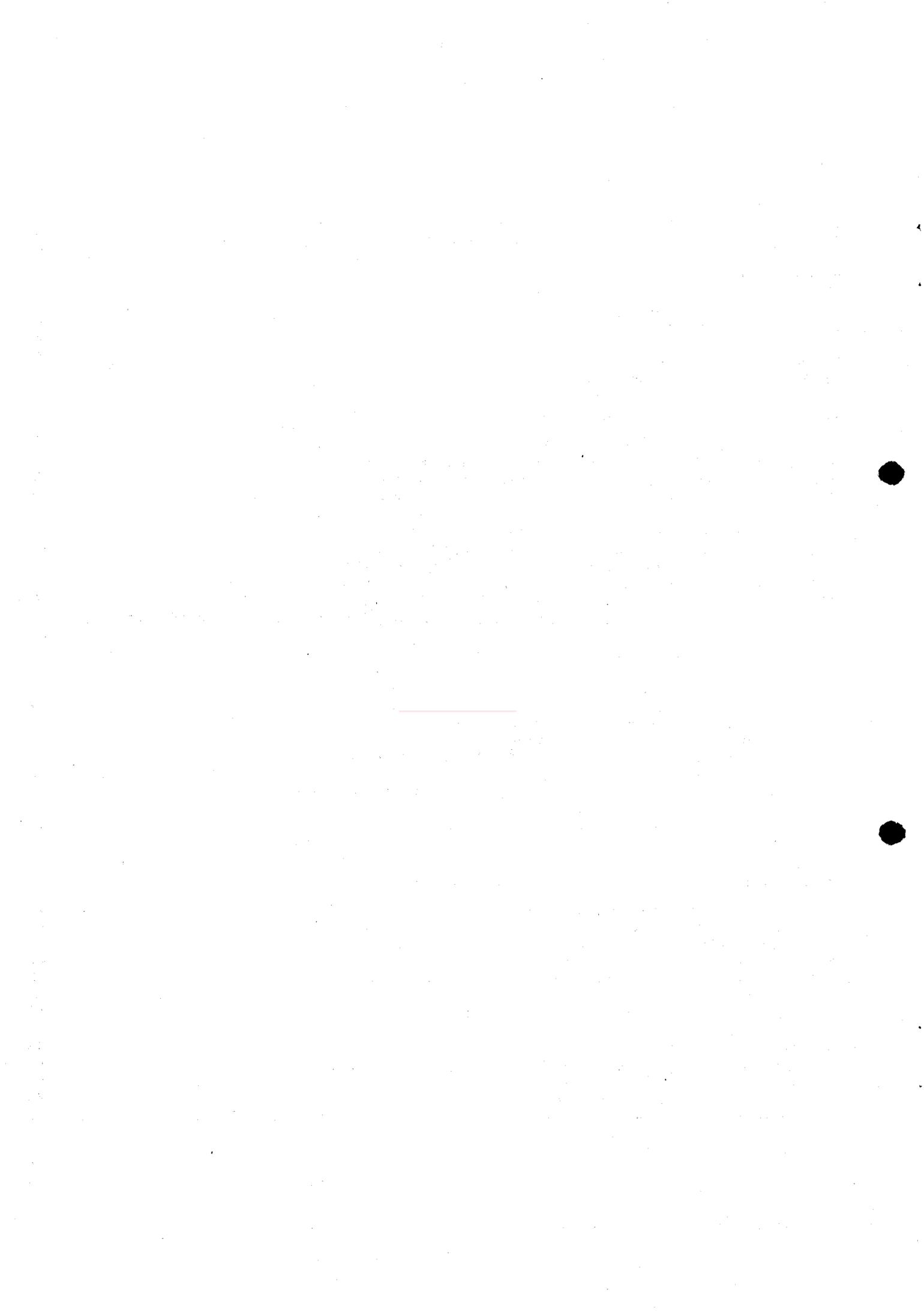
Tables

I Lettres-code de l'effectif d'échantillon	7
II-A Plans d'échantillonnage simple en contrôle normal (table générale)	8
II-B Plans d'échantillonnage simple en contrôle renforcé (table générale)	9
II-C Plans d'échantillonnage simple en contrôle réduit (table générale)	10
III-A Plans d'échantillonnage double en contrôle normal (table générale)	11
III-B Plans d'échantillonnage double en contrôle renforcé (table générale)	12
III-C Plans d'échantillonnage double en contrôle réduit (table générale)	13
IV-A Plans d'échantillonnage multiple en contrôle normal (table générale)	14
IV-B Plans d'échantillonnage multiple en contrôle renforcé (table générale)	16
IV-C Plans d'échantillonnage multiple en contrôle réduit (table générale)	20
V-A Coefficients pour le calcul de la limite de la qualité moyenne après contrôle (AOQL) en contrôle normal (échantillonnage simple)	24
V-B Coefficients pour le calcul de la limite de la qualité moyenne après contrôle (AOQL) en contrôle renforcé (échantillonnage simple)	25
VI-A Niveau de qualité toléré (en pourcentage de défectueux) pour lequel $P_a = 10\%$ (contrôle normal, échantillonnage simple)	26
VI-B Niveau de qualité toléré (en nombre de défauts par cent unités) pour lequel $P_a \leq 10\%$ (contrôle normal, échantillonnage simple)	27
VII-A Niveau de qualité toléré (en pourcentage de défectueux) pour lequel $P_a = 5\%$ (contrôle normal, échantillonnage simple)	28
VII-B Niveau de qualité toléré (en nombre de défauts par cent unités) pour lequel $P_a = 5\%$ (contrôle normal, échantillonnage simple)	29
VIII Nombres limites pour le contrôle réduit	30
IX Courbes de l'effectif moyen d'échantillon pour l'échantillonnage double et multiple	31

Plans d'échantillonnage et courbes (et valeurs numériques) d'efficacité

X-A Lettre-code d'effectif d'échantillon A	32
X-B Lettre-code d'effectif d'échantillon B	34
X-C Lettre-code d'effectif d'échantillon C	36
X-D Lettre-code d'effectif d'échantillon D	38
X-E Lettre-code d'effectif d'échantillon E	40
X-F Lettre-code d'effectif d'échantillon F	42
X-G Lettre-code d'effectif d'échantillon G	44
X-H Lettre-code d'effectif d'échantillon H	46
X-J Lettre-code d'effectif d'échantillon J	48
X-K Lettre-code d'effectif d'échantillon K	50
X-L Lettre-code d'effectif d'échantillon L	52
X-M Lettre-code d'effectif d'échantillon M	54
X-N Lettre-code d'effectif d'échantillon N	56
X-P Lettre-code d'effectif d'échantillon P	58
X-Q Lettre-code d'effectif d'échantillon Q	60
X-R Lettre-code d'effectif d'échantillon R	62
X-S Lettre-code d'effectif d'échantillon S	64

Index des termes ayant une signification spéciale	65
---	----



Règles et tables d'échantillonnage pour les contrôles par attributs

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

1.1 But

La présente Norme Internationale spécifie des plans et des règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs. Lorsqu'elle est prescrite par l'autorité responsable, les cahiers des charges, les contrats, les instructions de contrôle ou autres textes doivent se référer à la présente Norme Internationale, et les dispositions qu'elle contient doivent être respectées. «L'autorité responsable» doit être désignée dans l'un de ces textes.

1.2 Domaine d'application

Les plans d'échantillonnage contenus dans la présente Norme Internationale sont applicables notamment, mais d'une manière non limitative, aux contrôles ci-après :

- a) produits finis;
- b) composants ou matières premières;
- c) opérations (phases d'usinage);
- d) matériels en cours de fabrication;
- e) fournitures en stock;
- f) opérations d'entretien;
- g) informations ou enregistrements;
- h) procédures administratives.

Ces plans sont destinés, en premier lieu, au contrôle de séries continues de lots. Ils peuvent aussi être employés pour le contrôle de lots isolés, mais, dans ce cas, l'utilisateur doit avoir soin de consulter les courbes d'efficacité afin de trouver un plan qui lui donnera la protection désirée (voir 1.1.6).

1.3 Contrôle

Par contrôle, on doit entendre l'ensemble des procédés de mesurage, vérification, essai, etc., ayant pour but de «comparer» un individu (voir 1.5) avec les spécifications.

1.4 Contrôle par attributs

Le contrôle par attributs est soit un contrôle où chaque individu est simplement classé en défectueux ou non défectueux, soit un contrôle où l'on compte le nombre de défauts par individu, conformément à une spécification déterminée ou à un ensemble de spécifications.

1.5 Individu ou unité élémentaire d'échantillonnage

Le terme d'individu désigne ce qui, dans un contrôle, fait l'objet d'un classement en défectueux ou non défectueux, ou donne lieu au comptage du nombre de défauts. Ce peut être un objet unique, une paire, un ensemble, une longueur, une aire, une opération, un volume, un composant de produit fini ou le produit fini lui-même. L'individu peut être, ou non, le même selon qu'il est une unité d'achat, de livraison, de fabrication ou d'expédition.

2 CLASSIFICATION DES DÉFAUTS ET DES DÉFECTUEUX

2.1 Méthode de classification des défauts

Une classification des défauts est l'énumération des défauts possibles d'un individu, classés selon leur gravité. Un défaut est une non-conformité de l'individu aux prescriptions imposées.

Les défauts sont normalement groupés dans une ou plusieurs des catégories ci-après; toutefois, les défauts peuvent être groupés dans d'autres catégories, ou sous-classes à l'intérieur de ces catégories.

2.1.1 Défaut critique

Un défaut critique est un défaut qui, d'après le jugement et l'expérience, est susceptible de conduire à un manque de sécurité ou à des risques d'accidents pour les utilisateurs, le personnel d'entretien, ou ceux qui dépendent de l'individu en question, ou bien un défaut qui, d'après le jugement et l'expérience, pourrait empêcher l'accomplissement de la fonction tactique d'un produit final plus important, tel que navire, avion, ordinateur, matériau médical ou satellite de télécommunications.

NOTE — Voir 6.3 pour les dispositions spéciales à prendre concernant les défauts critiques.

2.1.2 Défaut majeur

Un défaut majeur est un défaut qui, sans être critique, risque de provoquer une défaillance, ou de réduire de façon importante la possibilité d'utilisation de l'individu pour le but qui lui est assigné.

2.1.3 Défaut mineur

Un défaut mineur est un défaut qui ne réduira vraisemblablement pas beaucoup la possibilité d'utilisation de l'individu pour le but qui lui est assigné ou qui traduit, par rapport aux normes établies, une divergence n'entraînant pas de conséquences appréciables sur l'utilisation ou le fonctionnement efficace de l'individu.

2.2 Méthode de classification des défectueux

Un défectueux est un individu qui présente un ou plusieurs défauts. Les défectueux sont généralement classés comme suit :

2.2.1 Défectueux critique

Un défectueux critique contient un ou plusieurs défauts critiques; il peut également contenir des défauts majeurs et mineurs.

NOTE — Voir 6.3 pour les dispositions spéciales à prendre concernant les défectueux critiques.

2.2.2 Défectueux majeur

Un défectueux majeur contient un ou plusieurs défauts majeurs; il peut également contenir des défauts mineurs, mais aucun défaut critique.

2.2.3 Défectueux mineur

Un défectueux mineur contient un ou plusieurs défauts mineurs, mais ne contient aucun défaut critique ou majeur.

3 POURCENTAGE DE DÉFECTUEUX ET NOMBRE DE DÉFAUTS PAR CENT UNITÉS

3.1 Expression de la non conformité

Le degré de non conformité du produit doit être exprimé soit en pourcentage de défectueux, soit en nombre de défauts par cent unités.

3.2 Pourcentage de défectueux

Le pourcentage de défectueux d'un effectif donné d'individus est égal à cent fois le nombre d'individus défectueux contenus dans cet effectif divisé par le nombre total d'individus. Il s'exprime par

pourcentage de défectueux =

$$\frac{\text{nombre de défectueux}}{\text{nombre d'individus contrôlés}} \times 100$$

3.3 Nombre de défauts par cent unités

Le nombre de défauts par cent unités d'un effectif donné d'individus est égal à cent fois le nombre de défauts relevés dans cet effectif (individu pouvant avoir un ou plusieurs défauts) divisé par le nombre total d'individus. Il s'exprime par

nombre de défauts par cent unités =

$$\frac{\text{nombre de défauts}}{\text{nombre d'individus contrôlés}} \times 100$$

4 NIVEAU DE QUALITÉ ACCEPTABLE (NQA)

4.1 Utilisation

Le NQA est utilisé en même temps que la lettre-code d'effectif d'échantillon, pour repérer les plans d'échantillonnage décrits dans la présente Norme Internationale.

4.2 Définition

Le NQA est le pourcentage maximal de défectueux (ou le nombre maximal de défauts par cent unités) qui, pour le contrôle sur échantillon peut être considéré comme satisfaisant en tant que caractéristique moyenne de la qualité de la production (voir 1.1.2).

4.3 Remarque sur la définition du NQA

Lorsqu'un client fixe pour un certain défaut, ou groupe de défauts, une valeur déterminée du NQA, il indique par là au fournisseur que son plan de contrôle par échantillonnage conduira à accepter la grande majorité des lots que le fournisseur lui soumettra, à condition que la valeur moyenne du pourcentage de défectueux (ou du nombre de défauts par cent unités) dans ces lots ne dépasse pas la valeur fixée pour le NQA. Le NQA est donc une valeur déterminée du pourcentage de défectueux (ou du nombre de défauts par cent unités) que le client indique comme devant être accepté, dans la plupart des cas, par application du plan de contrôle employé. Les plans d'échantillonnage contenus dans la présente Norme Internationale ont été établis de telle façon que la probabilité d'acceptation pour un NQA déterminé dépende de l'effectif de l'échantillon : cette probabilité est généralement plus élevée, à NQA donné, pour les échantillons d'effectif élevé que pour les échantillons de faible effectif. Le NQA à lui seul ne détermine pas la protection du client lorsqu'il s'agit de lots isolés, mais il est plus directement associé à ce que l'on peut attendre du contrôle d'une série de lots, à condition que les instructions de la présente Norme Internationale aient été appliquées. Pour déterminer la protection du client, il est nécessaire de consulter la courbe d'efficacité du plan.

4.4 Réserves

La fixation d'un NQA n'implique pas pour le fournisseur le droit de livrer sciemment des individus défectueux.

4.5 Spécifications des NQA

Le NQA à utiliser doit être spécifié dans les contrats ou par l'autorité responsable. Différents NQA peuvent être fixés pour des groupes de défauts considérés collectivement, ou pour chaque défaut particulier. Un NQA peut être fixé pour un groupe de défauts en plus des NQA pour des défauts

particuliers ou des sous-groupes de défauts compris dans ce groupe. Les valeurs des NQA inférieures ou égales à 10,0 peuvent représenter soit un pourcentage de défautueux, soit un nombre de défauts par cent unités; celles qui sont supérieures à 10,0 ne peuvent représenter qu'un nombre de défauts par cent unités.

4.6 NQA recommandés

Les valeurs des NQA données dans les tables sont dites «valeurs recommandées» du NQA. Si, pour un produit quelconque, on spécifie une valeur du NQA autre qu'une valeur recommandée, les tables ne sont pas applicables.

5 PRÉSENTATION DU PRODUIT

5.1 Lot

Le terme «lot» signifie «lot à contrôler», c'est-à-dire un ensemble d'individus dans lequel un échantillon est à prélever et à contrôler pour le confronter aux critères d'acceptabilité; cet ensemble peut différer d'un ensemble d'unités appelé lot dans d'autres buts (par exemple production, expédition, etc.)

5.2 Constitution des lots

Le produit doit être rassemblé en lots ou sous-lots identifiables, ou de toute autre manière qui pourrait être prescrite (voir 5.4). Chaque lot doit, autant que possible, être constitué d'individus d'un seul type, degré de qualité, classe, taille, composition, essentiellement fabriqués dans les mêmes conditions et dans la même période de temps.

5.3 Effectif des lots

L'effectif d'un lot est le nombre d'individus du lot.

5.4 Présentation des lots

La constitution des lots, leur effectif, et la façon dont chaque lot doit être présenté et identifié par le fournisseur, doivent être spécifiés ou approuvés par l'autorité responsable. Si cela est nécessaire, le fournisseur doit prévoir un espace suffisant et approprié pour le stockage de chaque lot, les moyens nécessaires à l'identification et à la présentation correcte des lots et le personnel pour toutes les manutentions du produit requises lors du prélèvement des échantillons.

6 ACCEPTATION ET REJET

6.1 Acceptabilité des lots

L'acceptabilité d'un lot sera déterminée au moyen d'un ou plusieurs plans d'échantillonnage associés à un NQA ou aux NQA spécifiés.

6.2 Individus défectueux

Réserve expresse est faite du droit de rejeter n'importe quel individu défectueux trouvé pendant le contrôle, que cet individu fasse partie ou non d'un échantillon et que le lot dans son ensemble soit accepté ou rejeté. Les individus ainsi rejetés peuvent être réparés ou retouchés puis soumis à un nouveau contrôle avec l'agrément et suivant les prescriptions de l'autorité responsable.

6.3 Réserve spéciale concernant les défauts critiques

À la discrétion de l'autorité responsable, le fournisseur peut être requis de contrôler chaque individu du lot en ce qui concerne les défauts critiques. L'autorité responsable se réserve le droit de contrôler, en ce qui concerne les défauts critiques, chaque individu présenté par le fournisseur et de rejeter le lot dès qu'un défaut critique est trouvé. Elle se réserve également le droit d'échantillonner, en ce qui concerne les défauts critiques, chaque lot présenté par le fournisseur et de rejeter le lot si l'échantillon prélevé dans ce lot contient ou un plusieurs défauts critiques.

6.4 Lots soumis à un nouveau contrôle

Les lots rejetés ne doivent être représentés au contrôle qu'après que tous les individus auront été réexaminés ou réessayés et que tous les défectueux auront été éliminés ou les défauts corrigés. L'autorité responsable doit décider si le nouveau contrôle sera effectué en contrôle normal ou en contrôle renforcé; elle doit décider également si le nouveau contrôle s'appliquera à tous les types ou classes de défauts ou aux types ou classes particuliers de défauts ayant provoqué le rejet initial.

7 PRÉLÈVEMENT DES ÉCHANTILLONS

7.1 Échantillon

Un échantillon est constitué d'un ou de plusieurs individus prélevés au hasard dans un lot, sans tenir compte de leur qualité. Le nombre d'individus de l'échantillon est appelé effectif de l'échantillon.

7.2 Échantillonnage représentatif

Lorsque cela est opportun, les individus de l'échantillon doivent être prélevés proportionnellement aux effectifs des sous-lots ou parties de lots identifiés suivant un certain critère rationnel. Quand on utilise l'échantillonnage représentatif, les individus doivent être prélevés au hasard dans chacune des parties du lot.

7.3 Moment du prélèvement

Les échantillons peuvent être prélevés soit après que tous les individus du lot ont été rassemblés, soit pendant la constitution du lot.

7.4 Échantillonnage double ou multiple

Dans le cas d'un échantillonnage double ou multiple, chaque échantillon doit être prélevé dans la totalité du lot.

8 CONTRÔLE NORMAL, RENFORCÉ, RÉDUIT

8.1 Commencement du contrôle

Le contrôle normal doit être adopté au début du contrôle, sauf stipulation contraire de l'autorité responsable.

8.2 Poursuite du contrôle

Le contrôle normal, renforcé ou réduit de lots successifs doit être poursuivi pour chaque classe de défauts ou de défectueux, sauf lorsqu'un changement doit être effectué conformément aux règles ci-après. Ces règles doivent être appliquées de façon indépendante pour chaque classe de défauts ou de défectueux.

8.3 Règles pour la modification du contrôle

8.3.1 Passage du contrôle normal au contrôle renforcé

Lorsqu'un contrôle normal est en vigueur, le contrôle renforcé doit être instauré lorsque 2 lots sur 5 lots consécutifs ont été rejetés en première présentation (c'est-à-dire, sans tenir compte des lots présentés une seconde fois au contrôle).

8.3.2 Passage du contrôle renforcé au contrôle normal

Lorsqu'un contrôle renforcé est en vigueur, le contrôle normal peut être instauré lorsque 5 lots consécutifs ont été considérés comme acceptables en première présentation.

8.3.3 Passage du contrôle normal au contrôle réduit

Lorsqu'un contrôle normal est en vigueur, le contrôle réduit doit être instauré lorsque toutes les conditions suivantes sont remplies :

- a) Les 10 lots précédents (ou plus de 10, comme l'indique la note de la table VIII) ont été soumis au contrôle normal et aucun n'a été rejeté en première présentation.
- b) Le nombre total de défectueux (ou de défauts) dans les échantillons de ces 10 lots (ou de tout autre nombre de lots fixé suivant la condition (a)) est inférieur ou égal au nombre adéquat figurant dans la table VIII. Si l'on utilise un échantillon double ou multiple, il faut tenir compte non seulement des «premiers échantillons» mais encore de tous les échantillons contrôlés.
- c) La production est régulière.
- d) L'autorité responsable estime désirable de passer au contrôle réduit.

8.3.4 Passage du contrôle réduit au contrôle normal

Lorsqu'un contrôle réduit est en vigueur, le contrôle normal doit être instauré lorsque l'une quelconque des éventualités suivantes se produit en première présentation des lots :

- a) un lot est rejeté;
- b) un lot est considéré comme acceptable conformément à la clause du paragraphe 10.1.4;

- c) la production devient irrégulière ou est ralentie;
- d) d'autres conditions justifient le retour au contrôle normal.

8.4 Suspension du contrôle

Dans le cas où 10 lots consécutifs (ou tout autre nombre fixé par l'autorité responsable) ont fait l'objet d'un contrôle renforcé, le contrôle effectué selon les dispositions de ce document doit être suspendu en attendant les mesures destinées à améliorer la qualité du produit présenté.

9 PLANS D'ÉCHANTILLONNAGE

9.1 Plan d'échantillonnage

Un plan d'échantillonnage fixe le nombre d'individus qui doivent être contrôlés dans chaque lot (effectif de l'échantillon ou séries d'effectifs d'échantillons) et les critères d'acceptabilité (critères d'acceptation ou de rejet).

9.2 Niveau de contrôle

Le niveau de contrôle détermine la relation entre l'effectif du lot et celui de l'échantillon. Le niveau de contrôle à utiliser dans chaque cas particulier doit être prescrit par l'autorité responsable. La table I donne trois niveaux de contrôle : I, II et III pour usages généraux. Sauf prescription contraire, le niveau de contrôle II doit être appliqué. Cependant le niveau de contrôle I peut être prescrit quand on peut se contenter d'une sévérité moindre et le niveau III pour une sévérité plus grande. Quatre niveaux de contrôle spéciaux supplémentaires S-1, S-2, S-3 et S-4 sont donnés dans la même table et peuvent être utilisés lorsque des effectifs d'échantillons relativement faibles sont nécessaires et que des risques d'échantillonnage élevés peuvent ou doivent être tolérés.

NOTE — Lorsqu'on fixe l'un des niveaux de contrôle S-1 à S-4, il faut veiller à ce que les NQA soient compatibles avec ces niveaux de contrôle.

9.3 Lettres-code

Les effectifs d'échantillon sont repérés par des lettres-code. La table I doit être employée pour trouver la lettre-code à utiliser en fonction de l'effectif du lot et du niveau de contrôle prescrit.

9.4 Obtention d'un plan d'échantillonnage

Le NQA et la lettre-code sont utilisés pour trouver le plan d'échantillonnage dans les tables II, III ou IV. Lorsque, pour une certaine combinaison du NQA et de la lettre-code, aucun plan d'échantillonnage n'est indiqué, les tables renvoient l'utilisateur à une autre lettre-code. Dans ce cas, l'effectif de l'échantillon à utiliser est donné, non par la première lettre mais par la nouvelle lettre-code. Lorsque cette règle conduit à des effectifs d'échantillons différents pour des classes de défauts différentes, on peut utiliser la lettre-code correspondant à l'effectif d'échantillon le plus

élevé pour toutes les classes de défauts à condition que l'autorité responsable le prescrive ou l'accepte. Lorsque pour un plan d'échantillonnage simple, le critère d'acceptation est égal à 0, on peut prendre, si l'autorité responsable le prescrit ou l'accepte, le plan pour lequel le critère d'acceptation est égal à 1 (lorsque ce plan existe); l'effectif de l'échantillon est alors plus élevé pour le même NQA.

9.5 Types de plans d'échantillonnage

Les tables II, III et IV donnent trois types de plans d'échantillonnage : simple, double et multiple. Quand il existe plusieurs types de plans pour un NQA et une lettre-code donnés, on peut utiliser n'importe lequel. Le choix entre les types de plan, simple, double ou multiple, lorsqu'ils existent, pour un NQA et une lettre-code donnés, s'effectue généralement en tenant compte, d'une part des difficultés administratives, d'autre part des effectifs moyens d'échantillon de ces divers plans. L'effectif moyen d'échantillon des plans multiples est inférieur à celui des plans doubles (sauf dans le cas où le critère d'acceptation du plan simple correspondant est égal à 1), celui des plans doubles et multiples est toujours inférieur à l'effectif du plan simple. En général, les difficultés administratives et les frais par individu contrôlé sont moindres dans le cas d'échantillonnage simple que dans le cas de l'échantillonnage double ou multiple.

10 DÉTERMINATION DE L'ACCEPTABILITÉ

10.1 Contrôle par pourcentage de défectueux

Pour déterminer l'acceptabilité d'un lot dont on contrôle le pourcentage de défectueux, le plan d'échantillonnage applicable doit être utilisé suivant les prescriptions de 10.1.1, 10.1.2, 10.1.3 et 10.1.4.

10.1.1 Plan d'échantillonnage simple

Le nombre d'individus contrôlés doit être égal à l'effectif de l'échantillon donné par le plan. Si le nombre de défectueux trouvés dans l'échantillon est inférieur ou égal au critère d'acceptation, le lot doit être considéré comme acceptable. Si le nombre de défectueux est supérieur ou égal au critère de rejet, le lot doit être rejeté.

10.1.2 Plan d'échantillonnage double

Le nombre d'individus contrôlés doit être égal à l'effectif du premier échantillon donné par le plan. Si le nombre de défectueux trouvés dans le premier échantillon est inférieur ou égal au premier critère d'acceptation, le lot doit être considéré comme acceptable. Si le nombre de défectueux trouvés dans le premier échantillon est égal ou supérieur au premier critère de rejet, le lot doit être rejeté. Si le nombre de défectueux trouvés dans le premier échantillon est compris entre le premier critère d'acceptation et le premier critère de rejet, on doit contrôler un second échantillon dont l'effectif est donné par le plan. Les nombres de défectueux trouvés dans le premier et le second échantillon doivent être cumulés. Si le nombre cumulé de défectueux

est inférieur ou égal au second critère d'acceptation, le lot doit être considéré comme acceptable. Si le nombre cumulé de défectueux est supérieur ou égal au second critère de rejet, le lot doit être rejeté.

10.1.3 Plan d'échantillonnage multiple

Pour l'échantillonnage multiple, le processus est semblable à celui indiqué en 10.1.2, le nombre d'échantillons successifs nécessaires pour parvenir à une décision pouvant toutefois être supérieur à deux.

10.1.4 Dispositions spéciales pour le contrôle réduit

En contrôle réduit, le processus de l'échantillonnage peut se terminer avant d'avoir atteint l'un des critères d'acceptation ou de rejet. Dans ce cas, le lot sera considéré comme acceptable, mais le contrôle normal sera rétabli à partir du lot suivant (voir 8.3.4 (b)).

10.2 Contrôle par décompte du nombre de défauts par cent unités

Pour déterminer l'acceptabilité d'un lot contrôlé par décompte du nombre de défauts par cent unités, le processus indiqué pour le contrôle par pourcentage de défectueux doit être utilisé en remplaçant dans le texte le terme «défectueux» par «défauts».

11 RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

11.1 Courbes d'efficacité

Les courbes d'efficacité pour le contrôle normal données par la table X indiquent le pourcentage de lots que l'on peut s'attendre à voir acceptés par les différents plans d'échantillonnage pour une qualité donnée du procédé. Les courbes ont été tracées dans le cas de l'échantillonnage simple; celles qui concernent l'échantillonnage double et l'échantillonnage multiple s'en rapprochent autant qu'il est pratiquement possible. Les courbes d'efficacité pour les NQA supérieurs à 10 reposent sur la distribution de Poisson et s'appliquent au contrôle par décompte du nombre de défauts par cent unités. Les courbes pour les NQA inférieurs ou égaux à 10 et pour les effectifs d'échantillons inférieurs ou égaux à 80 reposent sur la distribution binomiale et s'appliquent au contrôle par pourcentage de défectueux; les courbes pour les NQA inférieurs ou égaux à 10 et pour les effectifs d'échantillon supérieurs à 80 reposent sur la distribution de Poisson et s'appliquent à la fois au contrôle par décompte du nombre de défauts par cent unités et au contrôle par pourcentage de défectueux. (La distribution de Poisson est, dans ces conditions, une approximation convenable de la distribution binomiale.)

Pour chaque courbe, les valeurs de la qualité, exprimées en pourcentage, ont été tabulées pour des valeurs déterminées de la probabilité d'acceptation (P_a en %). Des valeurs analogues ont été tabulées pour le contrôle renforcé ainsi que dans le cas du contrôle par décompte du nombre de défauts pour les NQA inférieurs ou égaux à 10,0 et les effectifs d'échantillon inférieurs ou égaux à 80.

11.2 Qualité moyenne de la production

La qualité moyenne de la production est définie par le pourcentage moyen de défectueux, ou, suivant le cas, le nombre moyen de défauts par cent unités, existant dans les produits présentés au contrôle en première présentation par le fournisseur. Le contrôle en première présentation est le premier contrôle d'une certaine quantité de produit par opposition au contrôle d'un produit présenté à nouveau après un premier rejet.

11.3 Qualité moyenne après contrôle (AOQ)

L'AOQ est la qualité moyenne du produit obtenue après contrôle, le produit comprenant alors, d'une part, les lots acceptés et d'autre part, les lots rejetés après contrôle à 100 % et remplacement de tous les défectueux par des individus non défectueux.

11.4 Limite de la qualité moyenne après contrôle (AOQL)

L'AOQL, pour un plan d'échantillonnage donné, est la valeur maximale des AOQ pour toutes les qualités qui peuvent se présenter. La table V-A donne les valeurs de l'AOQL pour chacun des plans d'échantillonnage simple en contrôle normal et la table V-B pour ces mêmes plans en contrôle renforcé.

11.5 Courbes de l'effectif moyen d'échantillon

La table IX donne les courbes de l'effectif moyen d'échantillon pour les plans doubles et multiples. Ces courbes indiquent, pour une qualité donnée de la production, l'effectif moyen d'échantillon auquel on doit

s'attendre dans les divers plans d'échantillonnage. Ces courbes supposent que le contrôle n'a pas été tronqué; ce sont des courbes approchées du fait qu'elles reposent sur la distribution de Poisson et que les effectifs des échantillons des plans doubles et multiples ont été admis être respectivement égaux à $0,631 n$ et $0,25 n$ (n étant l'effectif de l'échantillon du plan simple équivalent).

11.6 Risque associé à un niveau de qualité toléré

Les plans d'échantillonnage et les règles correspondantes donnés dans la présente Norme Internationale ont été conçus pour être utilisés lorsque les individus sont produits en séries continues de lots pendant un certain laps de temps. Toutefois, dans le cas d'un lot isolé, il est préférable de limiter le choix des plans d'échantillonnage à ceux qui, pour une valeur spécifiée du NQA, donnent un risque associé à un niveau de qualité toléré au plus égal à une valeur spécifiée. On peut alors choisir des plans d'échantillonnage en fonction d'un niveau de qualité toléré (LQ) et d'un risque du client qui lui est associé. Les tables VI et VII donnent les valeurs du niveau de qualité toléré pour les risques du client généralement utilisés, soit 10 et 5 %. Pour d'autres valeurs de ce risque, on pourra se servir des courbes d'efficacité et de leurs valeurs calculées dans les tables.

La notion de niveau de qualité toléré (LQ) peut également être utile pour fixer le NQA et le niveau de contrôle d'une série de lots, car elle permet de fixer un effectif d'échantillon minimal, lorsqu'il y a des raisons d'éviter, dans un lot quelconque (avec un risque du client supérieur à celui donné), une proportion de défectueux (ou de défauts) supérieure à une limite fixée.

TABLE I — Lettres-code de l'effectif d'échantillon (voir 9.2 et 9.3)

Effectif du lot		Niveaux de contrôle spéciaux				Niveaux de contrôle pour usages généraux		
		S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2	à	A	A	A	A	A	A	B
9	à	A	A	A	A	A	B	C
16	à	A	A	B	B	B	C	D
26	à	A	B	B	C	C	D	E
51	à	B	B	C	C	D	E	F
91	à	B	B	C	D	E	F	G
151	à	B	C	D	E	E	G	H
281	à	B	C	D	E	E	H	J
501	à	C	C	E	F	F	J	K
1201	à	C	D	E	G	H	K	L
3201	à	C	D	F	G	J	L	M
10001	à	C	D	F	H	K	M	N
35001	à	D	E	G	J	L	N	P
150001	à	D	E	G	J	M	P	Q
500001	et au-dessus	D	E	H	K	N	Q	R

TABLE II-A — Plans d'échantillonnage simple en contrôle normal (table générale) (Voir 9.4 et 9.5)

Lettre-code d'échantillon	Effectif d'échantillon	Niveau de qualité acceptable (contrôle normal)																							
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400
A	2	→																							
B	3	→																							
C	5	→																							
D	8	→																							
E	13	→																							
F	20	→																							
G	32	→																							
H	50	→																							
J	80	→																							
K	125	→																							
L	200	→																							
M	315	→																							
N	500	→																							
P	800	→																							
Q	1250	→																							
R	2000	→																							

⇓ = Descendre la colonne jusqu'aux chiffres indiqués à l'extrémité de la flèche; ces chiffres représentent les valeurs des critères d'acceptation et de rejet. Puis utiliser ces nombres et l'effectif de l'échantillon correspondant, situé sur la même ligne, côté gauche du tableau. Si l'effectif de l'échantillon est égal ou supérieur à l'effectif du lot, effectuer un contrôle à 100 %.

⇑ = Remonter la colonne jusqu'aux chiffres indiqués à l'extrémité de la flèche; ces chiffres représentent les valeurs des critères d'acceptation et de rejet. Puis utiliser ces nombres et l'effectif de l'échantillon correspondant, situé sur la même ligne, côté gauche du tableau.

A = Critère d'acceptation.

R = Critère de rejet.

TABLE II-B — Plans d'échantillonnage simple en contrôle renforcé (table générale) (Voir 9.4 et 9.5)

Lettre-code d'échantillon	Taille de l'échantillon	Niveau de qualité acceptable (contrôle renforcé)																				
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000
A	2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
B	3	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
C	5	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
D	8	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
E	13	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
F	20	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
G	32	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
H	50	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
J	80	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
K	125	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
L	200	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
M	315	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
N	500	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
P	800	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Q	1250	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
R	2000	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
S	3150	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

Descendre la colonne jusqu'aux chiffres indiqués à l'extrémité de la flèche; ces chiffres représentent les valeurs des critères d'acceptation et de rejet. Puis utiliser ces nombres et l'effectif de l'échantillon correspondant, situé sur la même ligne, côté gauche du tableau. Si l'effectif de l'échantillon est égal ou supérieur à l'effectif du lot, effectuer un contrôle à 100%.

Remonter la colonne jusqu'aux chiffres indiqués à l'extrémité de la flèche; ces chiffres représentent les valeurs des critères d'acceptation et de rejet. Puis utiliser ces nombres et l'effectif de l'échantillon correspondant, situé sur la même ligne, côté gauche du tableau.

- A = Critère d'acceptation.
- R = Critère de rejet.

PLANS SIMPLES — CONTRÔLE RENFORCÉ

TABLE III-A — Plans d'échantillonnage double en contrôle normal (table générale) (Voir 9.4 et 9.5)

Lettre-code d'échantillon	Échantillon	Effectif de l'échantillon	Effectif cumulé des échantillons	Niveau de qualité acceptable (contrôle normal)																
				0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150
A				↓																
B	Premier Deuxième	2	2	↓																
C	Premier Deuxième	3	3	↓																
D	Premier Deuxième	5	5	↓																
E	Premier Deuxième	8	8	↓																
F	Premier Deuxième	13	13	↓																
G	Premier Deuxième	20	20	↓																
H	Premier Deuxième	32	32	↓																
J	Premier Deuxième	50	50	↓																
K	Premier Deuxième	80	80	↓																
L	Premier Deuxième	125	125	↓																
M	Premier Deuxième	200	200	↓																
N	Premier Deuxième	315	315	↓																
P	Premier Deuxième	500	500	↓																
Q	Premier Deuxième	800	800	↓																
R	Premier Deuxième	1250	1250	↓																

↓ = Descendre la colonne jusqu'à ce que soit trouvé un astérisque (*) ou les valeurs des critères d'acceptation et de rejet (A, R) indiqués à l'extrémité de la flèche. Dans le dernier cas, utiliser ces nombres et l'effectif de l'échantillon correspondant situé sur la même ligne, côté gauche du tableau. Dans le cas d'un astérisque (*), suivre les instructions de la note de bas de page. Si l'effectif de l'échantillon est égal ou supérieur à l'effectif du lot, effectuer un contrôle à 100 %.

↑ = Remonter la colonne jusqu'à ce que soit trouvé un astérisque (*) ou les valeurs des critères d'acceptation et de rejet (A, R) indiqués à l'extrémité de la flèche. Dans le dernier cas, utiliser ces chiffres et l'effectif de l'échantillon correspondant situé sur la même ligne, côté gauche du tableau (ne pas prendre l'effectif de l'échantillon original). Dans le cas d'un astérisque, suivre les instructions de la note de bas de page.

- A = Critère d'acceptation.
- R = Critère de rejet.
- * = Utiliser le plan d'échantillonnage simple correspondant (lettre code et NOA lus pour cet astérisque) (ou, en variante, le plan d'échantillonnage double situé au-dessous quand il existe).