

NORME INTERNATIONALE

69
ISO
2859-1

Première édition
1989-08-15

Règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs —

Partie 1 :

Plans d'échantillonnage pour les contrôles lot par lot, indexés d'après le niveau de qualité acceptable (NQA)

Sampling procedures for inspection by attributes —

Part 1 : Sampling plans indexed by acceptable quality level (AQL) for lot-by-lot inspection



Numéro de référence
ISO 2859-1 : 1989 (F)

Sommaire

	Page
Avant-propos	iv
1 Domaine d'application	1
2 Référence normative	1
3 Terminologie et définitions	1
4 Expression de la non-conformité	3
5 Niveau de qualité acceptable (NQA)	3
6 Présentation du produit pour échantillonnage	3
7 Acceptation et rejet	4
8 Prélèvement des échantillons	4
9 Contrôles normal, renforcé et réduit	4
10 Plans d'échantillonnage	5
11 Détermination de l'acceptabilité	6
12 Renseignements complémentaires	6
Figure 1 — Schéma des règles de modification du contrôle	8

Tables

I	Lettres-code de l'effectif d'échantillon	10
II-A	Plans d'échantillonnage simple en contrôle normal (Table générale)	11
II-B	Plans d'échantillonnage simple en contrôle renforcé (Table générale)	12
II-C	Plans d'échantillonnage simple en contrôle réduit (Table générale)	13
III-A	Plans d'échantillonnage double en contrôle normal (Table générale)	14
III-B	Plans d'échantillonnage double en contrôle renforcé (Table générale)	15
III-C	Plans d'échantillonnage double en contrôle réduit (Table générale)	16
IV-A	Plans d'échantillonnage multiple en contrôle normal (Table générale)	17
IV-B	Plans d'échantillonnage multiple en contrôle renforcé (Table générale)	20
IV-C	Plans d'échantillonnage multiple en contrôle réduit (Table générale)	23

© ISO 1989

Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

V-A	Valeurs approximatives des limites de la qualité moyenne après contrôle (AOQL) en contrôle normal (Échantillonnage simple)	26
V-B	Valeurs approximatives des limites de la qualité moyenne après contrôle (AOQL) en contrôle renforcé (Échantillonnage simple)	27
VI-A	Niveau de qualité toléré (en pourcentage d'unités non conformes pour lequel on s'attend à ce que 10 % des lots soient acceptés (Échantillonnage simple en contrôle normal)	28
VI-B	Niveau de qualité toléré (en nombre de non-conformités par 100 unités) pour lequel on s'attend à ce que 10 % des lots soient acceptés (Échantillonnage simple en contrôle normal)	29
VII-A	Niveau de qualité toléré (en pourcentage d'unités non conformes) pour lequel on s'attend à ce que 5 % des lots soient acceptés. (Échantillonnage simple en contrôle normal)	30
VII-B	Niveau de qualité toléré (en nombre de non-conformités par 100 unités) pour lequel on s'attend à ce que 5 % des lots soient acceptés. (Échantillonnage simple en contrôle normal)	31
VIII	Nombres limites pour le contrôle réduit	32
IX	Courbes de l'effectif moyen d'échantillon pour l'échantillonnage double et l'échantillonnage multiple (Contrôle normal et contrôle renforcé)	33
X-A	Tables pour la lettre-code d'effectif d'échantillon A (Plans individuels) ...	34
X-B	Tables pour la lettre-code d'effectif d'échantillon B (Plans individuels) ...	36
X-C	Tables pour la lettre-code d'effectif d'échantillon C (Plans individuels) ...	38
X-D	Tables pour la lettre-code d'effectif d'échantillon D (Plans individuels) ...	49
X-E	Tables pour la lettre-code d'effectif d'échantillon E (Plans individuels) ...	42
X-F	Tables pour la lettre-code d'effectif d'échantillon F (Plans individuels) ...	44
X-G	Tables pour la lettre-code d'effectif d'échantillon G (Plans individuels) ...	46
X-H	Tables pour la lettre-code d'effectif d'échantillon H (Plans individuels) ...	48
X-J	Tables pour la lettre-code d'effectif d'échantillon J (Plans individuels) ...	50
X-K	Tables pour la lettre-code d'effectif d'échantillon K (Plans individuels) ...	52
X-L	Tables pour la lettre-code d'effectif d'échantillon L (Plans individuels) ...	54
X-M	Tables pour la lettre-code d'effectif d'échantillon M (Plans individuels) ...	56
X-N	Tables pour la lettre-code d'effectif d'échantillon N (Plans individuels) ...	58
X-P	Tables pour la lettre-code d'effectif d'échantillon P (Plans individuels) ...	60
X-Q	Tables pour la lettre-code d'effectif d'échantillon Q (Plans individuels) ...	62
X-R	Tables pour la lettre-code d'effectif d'échantillon R (Plans individuels) ...	64
X-S	Table pour la lettre-code d'effectif d'échantillon S	66
Annexe A		
Index		67

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

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. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 2859-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 69, *Application des méthodes statistiques*.

Cette première édition de l'ISO 2859-1 annule et remplace l'ISO 2859 : 1974, dont elle constitue une révision technique.

L'ISO 2859 comprendra les parties suivantes, présentées sous le titre général *Règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs* :

- *Partie 0 : Introduction au système d'échantillonnage par attributs de l'ISO 2859*
- *Partie 1 : Plans d'échantillonnage pour les contrôles lot par lot, indexés d'après le niveau de qualité acceptable (NQA)*
- *Partie 2 : Plans d'échantillonnage pour les contrôles de lots isolés, indexés d'après la qualité limite (QL)*
- *Partie 3 : Règles d'échantillonnage successif partiel*

L'annexe A de la présente partie de l'ISO 2859 est donnée uniquement à titre d'information.

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

Partie 1 :

Plans d'échantillonnage pour les contrôles lot par lot, indexés d'après le niveau de qualité acceptable (NQA)

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 2859 spécifie des plans et des règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs de produits discrets. Elle est indexée d'après le niveau de qualité acceptable (NQA).

Son but est, par les moyens de pression économiques et psychologiques relevant de la non-acceptation de lots, de contraindre un fournisseur à maintenir la qualité moyenne de la fabrication à un niveau au moins égal au niveau de qualité acceptable (NQA) spécifié, tout en limitant le risque pour le client d'accepter occasionnellement un lot défectueux.

La présente partie de l'ISO 2859 n'est pas destinée à être utilisée pour l'estimation de la qualité d'un lot donné ou pour la ségrégation entre divers lots.

Les plans d'échantillonnage contenus dans la présente partie de l'ISO 2859 sont applicables, mais d'une manière non limitative, aux contrôles de différents domaines tels que:

- a) produits finis;
- b) composants ou matières premières;
- c) opérations;
- 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, principalement, au contrôle de séries continues de lots suffisamment importantes pour permettre l'application des règles pour la modification du contrôle qui

- assurent la protection automatique du client en cas de détection d'une détérioration de la qualité (par le passage à un contrôle renforcé ou l'interruption du contrôle);

— constituent une incitation à réduire les coûts de contrôle (à la discréction de l'autorité responsable) si la qualité se maintient continuellement bonne (par passage à un contrôle réduit).

Ces plans 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 12.6). Dans ce cas l'utilisateur est également renvoyé aux plans d'échantillonnage indexés d'après la qualité limite (QL) spécifiés dans l'ISO 2859/2.

2 Référence normative

La norme suivante contient des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 2859. Au moment de la publication de cette partie de l'ISO 2859, l'édition indiquée était en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur cette partie de l'ISO 2859 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes de la norme indiquée ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 3534 : 1977, *Statistique — Vocabulaire et symboles*.

3 Terminologie et définitions

La terminologie et les définitions employées dans la présente partie de l'ISO 2859 sont conformes à l'ISO 3534.

3.1 défaut: Déviation d'un caractère, d'un produit, d'un processus ou d'un service entraînant une non-satisfaction de ce produit, de ce processus ou de ce service à l'usage normal auquel il est destiné.

3.2 non-conformité: Écart d'un caractère entraînant le non-respect par un produit, un processus ou un service de l'exigence spécifiée. Selon leur degré d'importance, les non-conformités sont généralement classées comme suit:

Classe A — Type de non-conformités ayant une incidence grave sur le produit ou le service. Dans un contrôle de réception par échantillonnage, une valeur très faible sera fixée pour le NQA.

Classe B — Type de non-conformités ayant une incidence moins importante et pour lesquelles pourra être fixée une valeur du NQA supérieure à celles de la classe A et inférieure à celles de la classe C, si une troisième classe existe, et ainsi de suite.

NOTES

1 Le terme «défaut» est réservé aux non-conformités entraînant une non-satisfaction du produit ou service à l'usage auquel il est destiné.

2 L'attention de l'utilisateur est attirée sur le fait que l'addition de caractères et de classes de non-conformités affecte généralement la probabilité globale d'acceptation du produit.

3 Il convient d'adapter le nombre de classes, l'affectation d'une non-conformité dans une classe donnée ainsi que le choix du NQA pour chaque classe aux exigences de qualité de la situation particulière considérée.

3.3 unité non conforme: Unité de produit ou de service qui contient au moins une non-conformité. Les non-conformités sont en général classées selon leur degré d'importance, de la façon suivante :

Classe A — Unité qui contient une ou plusieurs non-conformités de classe A et qui peut aussi contenir des non-conformités de classe B et/ou C.

Classe B — Unité qui contient une ou plusieurs non-conformités de classe B, et qui peut aussi contenir des non-conformités de classe C mais ne contient pas de non-conformités de classe A.

3.4 pourcentage d'unités non conformes: Le pourcentage d'unités non conformes d'un effectif donné d'unités de produit est égal à 100 fois le nombre d'unités non conformes contenues dans cet effectif, divisé par le nombre total d'unités. Il s'exprime ainsi :

$$\text{Pourcentage d'unités non conformes} = \frac{\text{Nombre d'unités non conformes}}{\text{Nombre total d'unités}} \times 100$$

NOTE — Les plans d'échantillonnage pour le contrôle par attributs sont formulés en pourcentage ou en proportion d'unités de produit d'un lot s'écartant d'une exigence donnée, ou en nombre de tels écarts. Tout au long de la présente partie de l'ISO 2859, les termes «pourcentage d'unités non conformes» (3.4) ou «nombre de non-conformités par 100 unités» (3.5) sont utilisés, ces critères étant ceux susceptibles d'être les plus communément utilisés pour l'échantillonnage.

3.5 nombre de non-conformités par 100 unités: Le nombre de non-conformités par 100 unités d'un effectif donné d'unités de produit est égal à 100 fois le nombre de non-conformités relevées dans cet effectif (une unité pouvant avoir une ou plusieurs non-conformités), divisé par le nombre total d'unités. Il s'exprime ainsi :

$$\text{Nombre de non-conformités par 100 unités} = \frac{\text{Nombre de non-conformités}}{\text{Nombre total d'unités}} \times 100$$

3.6 niveau de qualité acceptable (NQA): Sur une série continue de lot, niveau de qualité qui, pour le contrôle par échantillonnage, constitue la limite acceptable pour la qualité moyenne d'une fabrication. (Voir article 5.)

3.7 plan d'échantillonnage: Plan spécifique fixant le nombre d'unités de produit qui doivent être contrôlées dans chaque lot (effectif de l'échantillon ou séries d'effectifs d'échantillon) ainsi que les critères correspondants d'acceptabilité du lot (critères d'acceptation ou de rejet).

NOTE — Dans le cadre de la présente partie de l'ISO 2859, il est utile de faire la distinction entre les termes *plan d'échantillonnage* (3.7), *procédure d'échantillonnage* (3.8) et *système d'échantillonnage* (3.9).

3.8 procédure d'échantillonnage: Combinaison de plans d'échantillonnage assortis de règles de modification du contrôle. (Voir 9.3.)

3.9 système d'échantillonnage: Ensemble de plans ou de procédures d'échantillonnage. La présente partie de l'ISO 2859 présente un système d'échantillonnage indexé suivant des classes d'effectifs de lot, des niveaux de contrôle et des NQA. Un autre système de plans indexés d'après la qualité limite (QL) est présenté dans l'ISO 2859-2.

3.10 autorité responsable: Terme générique utilisé pour garantir la neutralité de la présente partie de l'ISO 2859 (essentiellement en matière de spécification), qu'elle soit invoqué ou appliqué par les parties ou par tiers.

NOTES

1 L'autorité responsable peut être :

- a) le service qualité de la société du fournisseur (première partie);
- b) le client ou le service des approvisionnements (seconde partie);
- c) un organisme indépendant de vérification ou de certification (tierce partie);
- d) n'importe lequel parmi a), b), c), distinctement selon la fonction considérée (voir note 2), en conformité à un accord écrit entre deux parties, par exemple, un document entre le fournisseur et le client.

2 Les fonctions de l'autorité responsable sont indiquées dans la présente partie de l'ISO 2859 (voir 5.2, 6.2, article 7, 9.1, 9.3.3, 9.4, 10.1, 10.3).

3.11 contrôle: Mesurage, examen, essai, étalonnage ou toute autre comparaison de l'unité de produit (voir 3.13) avec les spécifications exigées.

3.12 contrôle en première présentation: Premier contrôle d'un produit d'une certaine qualité par opposition au contrôle d'un produit qui, après avoir été non accepté, est à nouveau présenté au contrôle.

3.13 contrôle par attributs: Contrôle par lequel une unité de produit est simplement classée conforme ou non conforme, ou bien par lequel le nombre de non-conformités dans l'unité de produit est compté, ceci par rapport à une exigence ou à un ensemble d'exigences spécifiées.

3.14 unité de produit: Ce qui, pendant le contrôle, fait l'objet d'un classement en conforme ou non conforme, ou d'un décompte du nombre de non-conformités. Cela peut être un objet unique, une paire, un ensemble, une longueur, une aire, une opération, un volume. Cela peut également être un composant de produit fini ou le produit fini lui-même. L'unité de produit peut être ou non la même unité que l'unité d'achat, de livraison, de fabrication ou d'expédition.

3.15 lot (lot de contrôle): Ensemble d'unités de produit dans lequel l'échantillon à contrôler doit être prélevé pour déterminer la conformité aux critères d'acceptation; ce lot peut être distinct d'un autre ensemble d'unités de produit destiné à d'autres usages (par exemple lot de fabrication, d'expédition, etc.). (Voir article 6.)

3.16 effectif d'un lot: Nombre d'unités de produit d'un lot.

3.17 échantillon: Une ou plusieurs unités de produit prélevées au hasard dans un lot, sans égard à leur qualité. Le nombre d'unités de produit constituant l'échantillon est l'effectif de l'échantillon.

3.18 qualité limite (QL): Pour un lot considéré isolément, niveau de qualité qui, dans un contrôle par échantillonnage, correspond à une faible probabilité d'acceptation.

NOTE — Dans un système d'échantillonnage donné (voir ISO 2859-2), la probabilité d'acceptation se situe dans une plage déterminée.

4 Expression de la non-conformité

Le degré de non-conformité du produit doit être exprimé soit en pourcentage d'unités non conformes (voir 3.4), soit en nombre de non-conformités par 100 unités (voir 3.5). Les tables presupposent que les non-conformités apparaissent de façon aléatoire et statistiquement indépendante. On peut, pour plusieurs bonnes raisons, suspecter qu'une non-conformité soit causée par une condition également susceptible d'être la cause d'autres non-conformités. Dans un tel cas, il peut être préférable de considérer les unités comme étant conformes ou pas, et d'ignorer les non-conformités multiples.

5 Niveau de qualité acceptable (NQA)

5.1 Utilisation

Le NQA est utilisé en même temps que la lettre-code d'effectif d'échantillon (voir 10.2) pour repérer les plans d'échantillonnage et les procédures d'échantillonnage décrits dans la présente partie de l'ISO 2859.

Fixer pour une non-conformité, ou un groupe de non-conformités données, une valeur déterminée du NQA revient

à indiquer que la procédure par échantillonnage conduira à accepter la grande majorité des lots soumis au contrôle, à condition que le niveau de qualité du pourcentage d'unités non conformes (ou du nombre de non-conformités par 100 unités) dans ces lots ne dépasse pas la valeur fixée pour le NQA. Le NQA est donc une valeur déterminée du pourcentage d'unités non conformes (ou du nombre de non-conformités par 100 unités) devant être accepté, dans la plupart des cas, par application de la procédure d'échantillonnage employée. Les plans d'échantillonnage contenus dans la présente partie de l'ISO 2859 ont été établis de telle façon que la probabilité d'acceptation pour un NQA déterminé dépende de l'effectif de l'échantillon, cette probabilité étant généralement plus élevée, pour un NQA donné, pour les échantillons d'effectif élevé que pour les échantillons de faible effectif.

Le NQA est un paramètre de la procédure d'échantillonnage, à ne pas confondre avec la qualité moyenne d'une fabrication qui définit le niveau opératoire d'un processus de fabrication. Il faut normalement que la qualité moyenne de fabrication soit inférieure ou égale à celle caractérisée par le NQA afin d'éviter, lors du contrôle, le rejet d'un nombre excessif de lots.

ATTENTION — La fixation d'un NQA n'implique pas, pour le fournisseur, le droit de livrer sciemment des unités de produit non conformes.

5.2 Spécifications des NQA

Le NQA à utiliser doit être spécifié dans les contrats par, ou selon, l'autorité responsable. Différents NQA peuvent être fixés pour des groupes de non-conformités considérés collectivement, ou pour chaque non-conformité particulière définie en 3.2.

La classification en groupes doit correspondre aux exigences de qualité de la situation considérée. On peut fixer un NQA pour un groupe de non-conformités en plus des NQA pour des non-conformités particulières ou des sous groupes de non-conformités comprises dans ce groupe. Les valeurs des NQA, inférieures ou égales à 10, peuvent représenter soit un pourcentage d'unités non conformes, soit un nombre de non-conformités par 100 unités; celles qui sont supérieures à 10 ne peuvent représenter qu'un nombre de non-conformités par 100 unités.

5.3 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.

6 Présentation du produit pour échantillonnage

6.1 Constitution des lots

Le produit doit être rassemblé en lots ou sous-lots identifiables, ou de toute autre manière qui pourrait être prescrite (voir 6.2). Chaque lot doit, autant que possible, être constitué d'unités de produit d'un seul type et d'une seule classe, taille, composition, essentiellement fabriquées dans les mêmes conditions et dans la même période de temps.

6.2 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, ou selon, 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.

7 Acceptation et rejet

7.1 Acceptabilité des lots

L'acceptabilité d'un lot doit être déterminée au moyen d'un ou de plusieurs plans d'échantillonnage associés à un NQA ou à des NQA spécifié(s).

Le terme de «non acceptation» est utilisé à la place de «rejet» quand il qualifie le résultat de la procédure. Le mot «rejet», ou ses dérivés, sert à qualifier les mesures qui peuvent être prises par le client, telles que celles impliquées par «critère de rejet».

C'est l'autorité responsable qui décide du sort des lots non acceptés. Ces lots peuvent être mis au rebut, triés (avec ou sans remplacement des unités non conformes), remaniés, réévalués selon des critères d'utilisation plus spécifiques, mis de côté pour informations complémentaires, etc.

7.2 Unités non conformes

Réserve expresse est faite du droit de rejeter n'importe quelle unité de produit non conforme trouvée pendant le contrôle, que cette unité fasse partie ou non d'un échantillon et même si le lot dans son ensemble est accepté. Les unités ainsi rejetées peuvent être réparées ou retouchées, puis soumises à un nouveau contrôle avec l'agrément et suivant les prescriptions de l'autorité responsable.

7.3 Réserve spéciale concernant les non-conformités particulières

Un contrôle par échantillonnage impliquant, la plupart du temps, l'évaluation de plusieurs caractéristiques et celles-ci pouvant avoir une incidence différente sur la qualité et/ou sur des considérations d'ordre économique, il est souvent souhaitable de classer les types de non-conformités en classes, selon le principe défini en 3.2. L'affectation des divers types de non-conformités dans chacune des classes est fonction des principes d'application prévus pour l'échantillonnage. En général, une classification de ce genre vise à permettre l'usage de plans d'échantillonnage ayant un effectif d'échantillon commun, mais des critères d'acceptation différents, pour chacune des classes de NQA différent (voir tables II, III et IV).

À la discréption de l'autorité responsable, il peut être décidé de contrôler chaque unité du lot en ce qui concerne les classes de non-conformités particulières. Réserve est faite du droit de contrôler chaque unité présentée en ce qui concerne les non-conformités particulières et de rejeter le lot lorsqu'une non-conformité de ce type est trouvée. Réserve est également faite

du droit d'échantillonnage, pour des classes de non-conformités spécifiées, de chaque lot présenté par le fournisseur et du droit de rejeter le lot si l'échantillon prélevé contient une ou plusieurs de ces non-conformités.

7.4 Lots soumis à un nouveau contrôle

Toutes les parties doivent être immédiatement averties du rejet d'un lot quand un lot n'est pas accepté. De tels lots ne doivent être représentés au contrôle que lorsque toutes les unités auront été réexaminées ou réessayées et lorsque le fournisseur est satisfait à ce que toutes les unités non conformes auront été éliminées ou les non-conformités corrigées. L'autorité responsable doit décider si le nouveau contrôle doit être effectué en contrôle normal ou en contrôle renforcé; elle doit décider également si le nouveau contrôle doit s'appliquer à tous les types ou toutes les classes de non-conformités ou seulement aux types ou classes particuliers (particulières) de non-conformités ayant provoqué le rejet initial.

8 Prélèvement des échantillons

8.1 Échantillon représentatif ou stratifié

Le nombre d'unités de l'échantillon prélevées doit être proportionnel aux effectifs des sous-lots ou strates de lots, identifiés suivant un certain critère rationnel. Quand on utilise l'échantillonnage stratifié, les unités doivent être prélevées au hasard dans chacune des strates du lot.

8.2 Moment du prélèvement

Les échantillons peuvent être prélevés soit après que toutes les unités du lot ont été rassemblées, soit pendant la production du lot. Dans les deux cas, les échantillons doivent être prélevés au hasard.

8.3 Échantillonnage double ou multiple

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

9 Contrôles normal, renforcé et réduit

9.1 Début du contrôle

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

9.2 Poursuite du contrôle

Le contrôle normal, renforcé ou réduit doit se poursuivre tel que sur les lots successifs, sauf si les règles fixées en 9.3 requièrent un changement. Ces règles doivent être appliquées de façon indépendante pour chaque classe de non-conformités ou d'unités non conformes.

9.3 Règles de modification du contrôle (voir figure 1)

9.3.1 Passage du contrôle normal au contrôle renforcé

Si l'on se trouve en contrôle normal, le contrôle renforcé doit être instauré si deux lots sur cinq, ou moins, consécutifs, contrôlés en première présentation, ne sont pas acceptés (on ne tient pas compte dans ce chiffre des lots présentés une seconde fois au contrôle).

9.3.2 Passage du contrôle renforcé au contrôle normal

Si l'on se trouve en contrôle renforcé, le contrôle normal doit être instauré dès que cinq lots consécutifs ont été acceptés en première présentation.

9.3.3 Passage du contrôle normal au contrôle réduit

Si l'on se trouve en contrôle normal, 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 tous ont été acceptés en première présentation; et
- b) le nombre total d'unités non conformes (ou de non-conformités) 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 limite 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; et
- c) la production est régulière; et
- d) l'autorité responsable estime souhaitable de passer au contrôle réduit.

9.3.4 Passage du contrôle réduit au contrôle normal

Si l'on se trouve en contrôle réduit, 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; ou bien
- b) un lot est considéré comme acceptable selon les règles de contrôle réduit données en 11.1.4; ou bien
- c) la production devient irrégulière ou se ralentit; ou bien
- d) d'autres conditions justifient le retour au contrôle normal.

9.4 Suspension du contrôle

Si le nombre cumulé de lots non acceptés dans une séquence de lots consécutifs soumis au contrôle renforcé est de 5, les procédures d'acceptation de la présente partie de l'ISO 2859 doivent être suspendues. Le contrôle effectué selon les dispositions de la présente partie de l'ISO 2859 ne sera pas rétabli

jusqu'à ce que des mesures destinées à améliorer la qualité du produit ou du service présenté, soient prises par le fournisseur. L'autorité responsable doit accepter que cette action puisse être effective. Le contrôle renforcé doit alors être appliqué comme si 9.3.1 avait été invoqué.

10 Plans d'échantillonnage

10.1 Niveau de contrôle

Le niveau de contrôle est fixé, pour chaque application considérée, par l'autorité responsable. Cette clause permet à l'autorité responsable d'exiger une discrimination plus forte dans certains cas et plus faible dans d'autres. Les règles de modification du contrôle normal, renforcé ou réduit, fixées à l'article 9, doivent fonctionner à chaque niveau de contrôle. Le choix du niveau de contrôle est tout à fait distinct de chacune de ces trois formes de contrôle. Pour les usages généraux, trois niveaux de contrôle sont prévus dans la table I: niveaux I, II et III. Sauf prescription contraire, le niveau II doit être utilisé. Le niveau I peut être utilisé quand une sévérité moindre est suffisante et le niveau III quand, au contraire, la sévérité doit être plus grande. La même table spécifie quatre niveaux de contrôle spéciaux supplémentaires: S-1, S-2, S-3 et S-4, qui peuvent être utilisés lorsque des échantillons d'effectif relativement petit sont nécessaires ou lorsque des risques plus élevés peuvent être tolérés.

Dans la désignation des niveaux de contrôle S-1 à S-4, on prendra soin d'éviter de choisir des NQA incompatibles avec ces niveaux. En d'autres termes, le but des niveaux de contrôle spéciaux est de réduire au maximum les effectifs d'échantillon. Par exemple, le niveau de contrôle S-1 ne va pas plus loin que la lettre-code D, qui correspond à un échantillon simple d'effectif 8; il est donc inutile de spécifier S-1 si le NQA est de 0,1 %, ce qui requiert un effectif d'échantillon minimal de 125.

La quantité d'informations recueillie sur la qualité d'un lot par l'examen des échantillons prélevés sur ce lot dépend de l'effectif absolu des échantillons et **non pas** du pourcentage du lot prélevé, pourvu que l'effectif du lot soit important par rapport à l'effectif de l'échantillon prélevé pour examen. En dépit de cela, il y a trois raisons de faire varier l'effectif de l'échantillon en fonction de l'effectif du lot:

- a) plus l'enjeu est important et plus il est essentiel de prendre la bonne décision;
- b) sur les lots de grande taille, on peut se permettre de prélever des effectifs d'échantillon qui ne seraient pas rentables économiquement sur de petits lots;
- c) les prélèvements de caractère aléatoire se traduisent par un coût relativement plus élevé en temps si l'échantillon est trop petit par rapport au lot.

10.2 Lettre-code d'effectif d'échantillon

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

10.3 Détermination d'un plan d'échantillonnage

Le NQA et la lettre-code d'effectif d'échantillon sont utilisés pour trouver le plan d'échantillonnage dans les tables II, III ou IV. Lorsque aucun plan d'échantillonnage ne correspond à un combinaison donnée du NQA et de la lettre-code d'effectif d'échantillon, les tables renvoient l'utilisateur à une autre lettre-code. L'effectif de l'échantillon à utiliser, dans ce cas, est donné non par la première lettre mais par la nouvelle lettre-code. Lorsque cette règle conduit à des effectifs d'échantillon différents pour des classes de non-conformités différentes, on peut utiliser pour toutes les classes de non-conformités la lettre-code correspondant à l'effectif d'échantillon le plus élevé, à condition que l'autorité responsable le prescrive ou l'accepte. Si l'autorité responsable le prescrit ou l'accepte, un plan d'échantillonnage simple de critère d'acceptation égal à 0 peut être remplacé par un plan de critère d'acceptation égal à 1 (lorsque ce plan existe), avec son effectif d'échantillon correspondant plus élevé pour le même NQA.

10.4 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, doit généralement s'effectuer en tenant compte, d'une part, des difficultés administratives et, d'autre part, des effectifs moyens d'échantillon de ces divers plans. Dans les plans considérés dans la présente partie de l'ISO 2859, 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), et celui des plans double et multiple est habituellement inférieur à l'effectif du plan simple (voir table IX). En général, les difficultés administratives et les frais par unité contrôlée sont moindres dans le cas de l'échantillonnage simple que dans le cas de l'échantillonnage double ou multiple.

11 Détermination de l'acceptabilité

11.1 Contrôle par pourcentage d'unités non conformes

Pour déterminer l'acceptabilité d'un lot dont on contrôle le pourcentage d'unités non conformes, on doit utiliser le plan d'échantillonnage applicable suivant les prescriptions de 11.1.1, 11.1.2, 11.1.3 et 11.1.4.

11.1.1 Plan d'échantillonnage simple

Le nombre d'unités contrôlées doit être égal à l'effectif de l'échantillon donné par le plan. Si le nombre d'unités non conformes trouvées dans l'échantillon est inférieur ou égal au critère d'acceptation, le lot doit être considéré comme acceptable. Si le nombre d'unités non conformes est supérieur ou égal au critère de rejet, le lot doit être considéré comme non acceptable.

11.1.2 Plan d'échantillonnage double

Le nombre d'unités en première présentation doit être égal à l'effectif du premier échantillon donné par le plan. Si le nombre d'unités non conformes trouvées dans le premier échantillon est inférieur ou égal au premier critère d'acceptation, le lot doit être considéré comme acceptable. Si le nombre d'unités non conformes trouvées dans le premier échantillon est égal ou supérieur au premier critère de rejet, le lot doit être considéré comme non acceptable. Si le nombre d'unités non conformes trouvées 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 d'unités non conformes trouvées dans les premier et second échantillons doivent être cumulés. Si le nombre cumulé d'unités non conformes est inférieur ou égal au second critère d'acceptation, le second lot doit être considéré comme acceptable. Si le nombre cumulé d'unités non conformes est supérieur ou égal au second critère de rejet, le lot doit être considéré comme non acceptable.

11.1.3 Plan d'échantillonnage multiple

Pour l'échantillonnage multiple, le processus est semblable à celui indiqué en 11.1.2. La présente partie de l'ISO 2859 prévoit un nombre de sept phases d'échantillonnage, la septième étant celle où s'effectue la prise de décision.

11.1.4 Dispositions spéciales pour le contrôle réduit

En contrôle réduit, l'échantillon peut contenir un nombre d'unités non conformes ou de non-conformités par 100 unités compris entre le critère d'acceptation et le critère de rejet. Dans ce cas, le lot doit être considéré comme acceptable mais le contrôle normal doit être rétabli à partir du lot suivant [voir 9.3.4 b)].

11.2 Contrôle par décompte du nombre de non-conformités par 100 unités

Pour déterminer l'acceptabilité d'un lot contrôlé par décompte du nombre de non-conformités par 100 unités, on doit utiliser le processus indiqué pour le contrôle par pourcentage d'unités non conformes, en remplaçant dans le texte le terme «unités non conformes» par «non-conformité».

12 Renseignements complémentaires

12.1 Courbes d'efficacité

Les courbes d'efficacité en contrôles normal et renforcé, 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 processus. La courbe d'efficacité en contrôle réduit (c'est-à-dire le nombre d'unités non conformes inférieur ou égal au critère d'acceptation) se définit à partir de l'indice NQA du plan normal et de l'effectif (ou des effectifs) d'échantillon et du critère (ou des critères) d'acceptation du plan réduit. Les courbes tracées correspondent au 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 correspondant à des NQA supérieurs à 10 reposent sur la loi de Poisson et s'appliquent au contrôle par décompte du nombre de non-conformités par 100 unités. Les courbes correspondants à des NQA inférieurs ou égaux à 10 et à des effectifs d'échantillon inférieurs ou égaux à 80 reposent sur la loi binomiale et s'appliquent au contrôle par pourcentage d'unités non conformes; les courbes correspondant à des NQA inférieurs ou égaux à 10 et à des effectifs d'échantillon supérieurs à 80 reposent sur la loi de Poisson et s'appliquent, à la fois, au contrôle par décompte du nombre de non-conformités par 100 unités et au contrôle par pourcentage d'unités non conformes. (La loi de Poisson est, dans ces conditions, une approximation convenable de la loi binomiale).

Des tableaux de valeurs sont donnés, pour chaque courbe, pour des valeurs déterminées de la probabilité d'acceptation, P_a , exprimée en pourcentage. De plus, des valeurs ont été tabulées pour le contrôle renforcé, ainsi que dans le cas du contrôle par décompte du nombre de non-conformités par 100 unités pour les NQA inférieurs ou égaux à 10 et les effectifs d'échantillon inférieurs ou égaux à 80.

12.2 Qualité moyenne de la fabrication

La qualité moyenne de la fabrication peut être estimée par le pourcentage moyen d'unités non conformes ou, suivant le cas, le nombre moyen de non-conformités par 100 unités, l'un et l'autre étant applicables dans les échantillons de produit présentés au contrôle en première présentation par le fournisseur, si le contrôle n'a pas été tronqué. Si l'échantillonnage est double ou multiple, seuls les résultats obtenus sur le premier échantillon doivent être pris en compte dans l'estimation de la qualité moyenne.

12.3 Qualité moyenne après contrôle (AOQ)

L'AOQ est la qualité moyenne du produit obtenue après contrôle, le produit comprenant alors tous les lots acceptés plus tous les lots non acceptés après que ces lots ont fait l'objet d'un contrôle à 100 %, avec remplacement de toutes les unités non conformes par des unités conformes.

12.4 Limite de la qualité moyenne après contrôle (AOQL)

Pour un plan d'échantillonnage donné, l'AOQL est la valeur maximale des AOQ pour toutes les qualités qui peuvent se présenter. La table V-A donne les valeurs approximatives 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.

12.5 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 à comparer aux plans sim-

ples, pour chaque critère d'acceptation. Ces courbes indiquent, pour des niveaux de qualité donnés du processus, 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.

12.6 Protection en cas de qualité limite

12.6.1 Utilisation des plans individuels

La présente partie de l'ISO 2859 est destinée à être utilisée comme un système de contrôles renforcé, normal et réduit d'une série continue de lots permettant d'obtenir la protection du client, tout en assurant au producteur l'acceptation des lots dans la majorité des cas si la qualité est supérieure à celle caractérisée par le NQA.

De temps en temps, certains plans spécifiques peuvent être choisis dans la présente partie de l'ISO 2859 sans utiliser les règles de modification du contrôle. Par exemple, un client peut se servir des plans dans un but unique de vérification. Cet objectif n'est pas celui du système présenté dans la présente partie de l'ISO 2859 et aucun contrôle de ce type ne peut être qualifié de «contrôle conforme à l'ISO 2859-1». Dans ce cas, la présente partie de l'ISO 2859 ne constitue plus qu'un répertoire de plans isolés indexés en fonction d'un NQA. Les courbes d'efficacité et autres paramètres du plan en question doivent être évalués séparément en fonction des tables fournies.

12.6.2 Tables de qualité limite

Si un lot est isolé, il peut être préférable de limiter le choix de 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 du niveau de qualité limite (QL) et du risque du client qui lui est associé. [Pour la définition de la qualité limite (QL), voir 3.18.]

Les tables VI et VII donnent les pourcentages de non-conformes correspondant à des probabilités d'acceptation des lots de 10 % et 5 %, respectivement, pour les divers plans d'échantillonnage. Pour des lots isolés dont le pourcentage d'unités non conformes ou le nombre de non-conformités par 100 unités est égal aux valeurs du niveau de qualité limite spécifiée (QL), les probabilités d'acceptation des lots sont inférieures à 10 % pour les plans énumérés à la table VI et inférieures à 5 % pour les plans énumérés à la table VII. Si l'on est amené à fixer un pourcentage limite d'unités non conformes ou de non-conformités dans un lot, il peut être utile de se référer aux tables VI et VII pour fixer les effectifs minimaux d'échantillon à associer au NQA et au niveau de contrôle spécifié pour le contrôle d'une série de lots. Ainsi, si l'on désire un niveau de qualité limite de 5 % pour des lots isolés, correspondant à une probabilité d'acceptation P_a de 10 %, et si un NQA de 1 % est spécifié pour le contrôle d'une série de lots, la table VI indique que l'effectif minimal d'échantillon à prélever est celui correspondant à la lettre-code d'effectif d'échantillon L. L'ISO 2859-2 donne les détails nécessaires à l'applications de la méthode d'échantillonnage à des lots isolés.

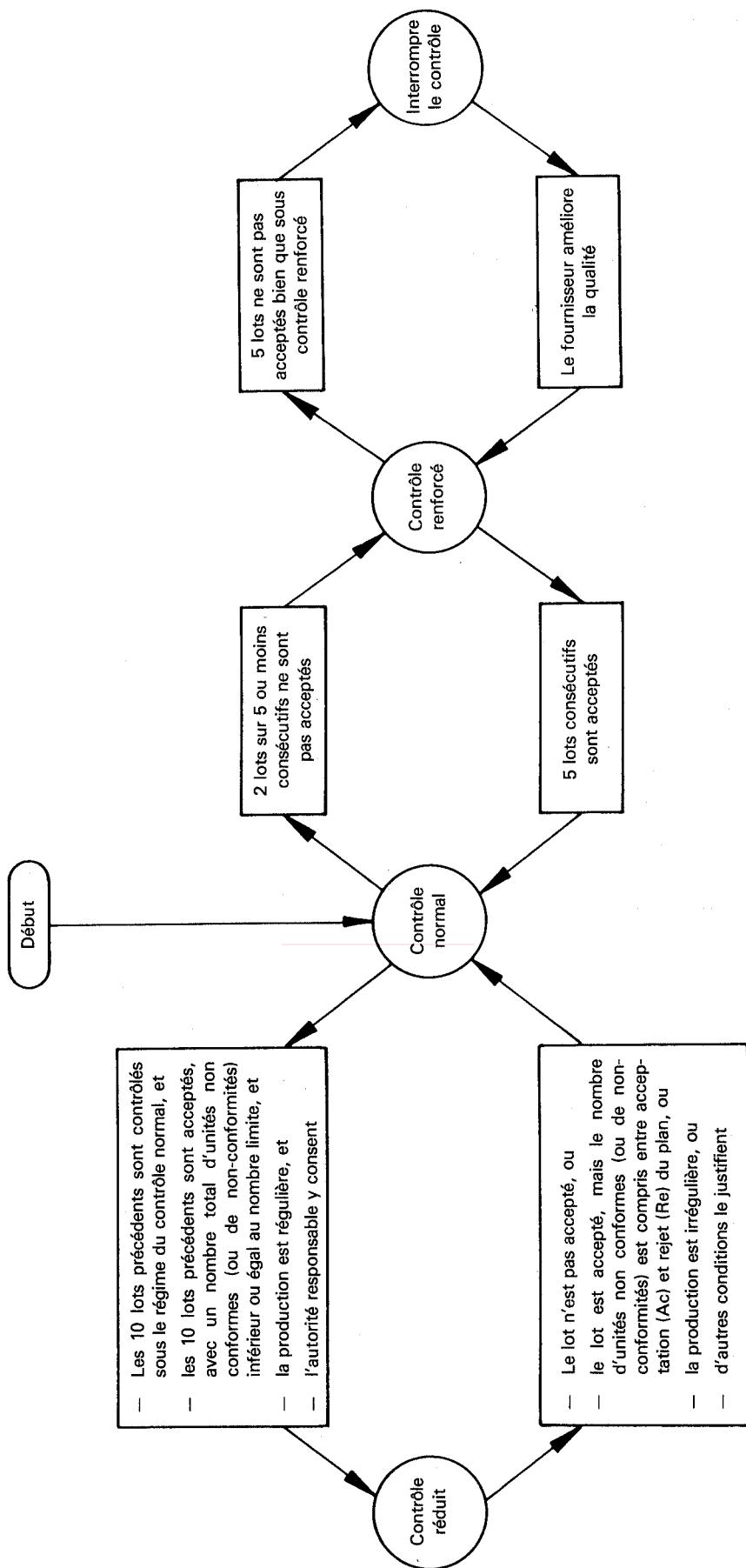


Figure 1 – Schéma des règles de modification du contrôle (voir 9.3)

TABLES

Table I – Lettres-code d'effectif d'échantillon (voir 10.1 et 10.2)

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 8	A	A	A	A	A	A	B	B
9 à 15	A	A	A	A	A	B	C	C
16 à 25	A	A	B	B	B	C	D	D
26 à 50	A	B	B	C	C	D	E	E
51 à 90	B	B	C	C	C	E	F	F
91 à 150	B	B	C	D	D	F	G	G
151 à 280	B	C	D	E	E	G	H	H
281 à 500	B	C	D	E	F	H	J	J
501 à 1 200	C	C	E	F	G	J	K	K
1 201 à 3 200	C	D	E	G	H	K	L	L
3 201 à 10 000	C	D	F	G	J	L	M	M
10 001 à 35 000	C	D	F	H	K	M	N	N
35 001 à 150 000	D	E	G	J	L	N	P	P
150 001 à 500 000	D	E	G	J	M	P	Q	Q
500 001 et au-dessus	D	E	H	K	N	Q	R	R

LETTRES-CODE