

NORME INTERNATIONALE

ISO
2859-0

Première édition
1995-08-01

Règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs —

Partie 0:

Introduction au système d'échantillonnage par
attributs de l'ISO 2859
(standards.itih.ai)

ISO 2859-0:1995

<https://standards.iso.org/iso/1995/08/2859-0-1995.html> Sampling procedures for inspection by attributes —

Part 0: Introduction to the ISO 2859 attribute sampling system



Numéro de référence
ISO 2859-0:1995(F)

Sommaire

	Page
Section 1 Généralités	1
1.1 Domaine d'application	1
1.2 Références normatives	1
1.3 Définitions	2
Section 2 Introduction générale à l'échantillonnage pour acceptation	3
2.1 Objectifs des contrôles par échantillonnage	3
2.2 Échantillonnage pour acceptation	3
2.2.1 Échantillonnage statistique	3
2.2.2 Échantillonnage ad hoc	4
2.2.3 Contrôle à 100 %	4
2.2.4 Autres méthodes « d'échantillonnage »	4
2.3 Contrôle par attributs ou par mesures	4
2.4 Contrôle de lots	5
2.4.1 Lot	5
2.4.2 Effectif des lots	5
2.5 Contrôle de séquences de lots ou de lots isolés	6
2.5.1 Contrôle lot par lot	6
2.5.2 Contrôle d'un lot isolé	6
2.6 Niveau de qualité acceptable (NQA)	6
2.6.1 Description	6
2.6.2 Établissement d'un NQA	7
2.7 Qualité moyenne d'un processus	7
2.8 Qualité limite (QL)	7
2.9 Contrôle normal et contrôle renforcé	8

© ISO 1995

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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

2.10	Contrôle réduit	8
2.11	Règles de modification du contrôle	8
2.12	Qualité moyenne après contrôle (QMAC) et limite de qualité moyenne après contrôle (LQMAC)	9
2.13	Individu (unité de produit)	10
2.14	Non-conformité et individu non conforme	11
2.14.1	Absence de conformité	11
2.14.2	Nomenclature	13
2.14.3	Classification des non-conformités	13
2.15	Non-conformités critiques	14
2.16	Contrôle tronqué	15
2.17	Devenir des lots non acceptables	16
2.18	Échantillonnage simple	17
2.19	Courbes d'efficacité	17
2.20	Échantillonnage double	19
2.21	Échantillonnage multiple	20
2.22	Échantillonnage progressif	20
2.23	Échantillonnage successif partiel	20
2.24	Comparaison des échantillonnages simple, double, multiple et progressif	21
2.24.1	Plans équivalents	21
2.24.2	Effectif moyen d'échantillon	23
2.25	Prélèvement des échantillons	25
2.26	Plans, programmes et systèmes d'échantillonnage	28
2.27	Lois de distribution binomiale, de Poisson et hypergéométrique	29
Section 3	Le système de l'ISO 2859-1	30
3.1	Description de l'ISO 2859-1	30
3.2	Élaboration de spécifications à utiliser en conjonction avec l'ISO 2859-1	31
3.3	Classification des non-conformités et des individus non conformes	31
3.4	Lots	33

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bb103bb94b7iso-2859-0-1995>

3.5	Signification du niveau de contrôle	36
3.6	Établissement d'un niveau de contrôle	37
3.7	Valeurs recommandées du NQA	40
3.8	Autres valeurs du NQA	40
3.9	Établissement d'un NQA	41
3.10	Sélection d'un plan d'échantillonnage à partir des tables de l'ISO 2859-1	43
3.11	Contrôle normal	44
3.12	Contrôle renforcé	49
3.13	Règles de modification du contrôle — Exemple	50
3.14	Méthodes de réduction des risques associés à l'échantillonnage	51
3.15	Contrôle réduit	52
3.16	Échantillonnages double et multiple	55
3.17	Qualité limite et lot isolé	57
3.18	Effectifs d'échantillon	57
3.19	Courbes d'efficacité	58
3.20	Tables LQMAC (voir théorie en 2.12)	58
3.21	Nomogrammes	59

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 2859-0:1995

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/aca192e6-c2c7-47ac-a393-bbff03bb94ff/iso-2859-0-1995>

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 vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 2859-0 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 69, *Application des méthodes statistiques*, sous-comité SC 5, *Échantillonnage en vue d'acceptation*.

Cette première édition de l'ISO 2859-0 annule et remplace l'ISO 2859:1974 et l'Additif 1:1977.

L'ISO 2859 comprend 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: Procédures d'échantillonnage successif partiel*

Introduction

La présente Introduction générale aux contrôles par échantillonnage a pour objet de décrire les programmes d'échantillonnage par attributs traités dans les parties 1 à 3 de l'ISO 2859 et dans l'ISO 8422. Elle traite des contrôles par échantillonnage par attributs de façon générale, présente les principaux modes opératoires et le mode d'emploi prévu des programmes d'échantillonnage. La compréhension des différents concepts et de leur application sera facilitée par la lecture de l'ISO 2859-1, de l'ISO 2859-2, de l'ISO 2859-3, de l'ISO 8422 et de l'ISO/TR 8550.

Ces différentes normes ou parties de norme constituent une extension des principes présentés dans la présente introduction à des usages plus spécifiques des procédures dont elles traitent respectivement.

L'ISO 2859-1 décrit des programmes d'échantillonnage indexés d'après le NQA. La mesure de la qualité utilisée peut être soit le pourcentage d'individus non conformes soit le nombre de non-conformités par 100 individus. A l'origine, l'ISO 2859-1 était principalement destinée au contrôle d'une **série continue de lots** provenant de la même source, puisque, en effet, l'application des règles de modification du contrôle (c'est-à-dire de passage du contrôle normal au contrôle renforcé) permet d'assurer une protection adéquate (en termes de pourcentage moyen maximal d'individus non conformes dans un processus) lorsqu'une petite série de lots successifs apparaît contenir un certain nombre (limite) de lots non acceptables.

L'ISO 2859-2 décrit des plans d'échantillonnage applicables au cas où l'échantillonnage porte sur des lots individuels ou isolés. Ces plans d'échantillonnage sont à beaucoup d'égards identiques à ceux que décrit l'ISO 2859-1. Toutes les tables associées aux plans d'échantillonnage de l'ISO 2859-2 contiennent des informations relatives au niveau de qualité requis pour assurer une probabilité élevée d'acceptation du lot. Il est recommandé, pour les lots individuels ou isolés, d'utiliser l'ISO 2859-2 de préférence à l'ISO 2859-1.

L'ISO 2859-3 décrit des procédures d'échantillonnage successif partiel applicables lorsque le niveau de qualité du processus est **sensiblement supérieur** au NQA sur une longue durée, définie, de livraison ou d'observation. Lorsque le niveau de qualité est aussi élevé, il est parfois plus économique d'appliquer l'ISO 2859-3 que la procédure de contrôle réduit de l'ISO 2859-1. De la même façon que l'ISO 2859-1, l'ISO 2859-3 est applicable à une série continue de lots provenant d'une même source.

L'ISO 8422 décrit une méthode d'établissement de plans d'échantillonnage progressif ayant un pouvoir de discrimination sensiblement équivalent à celui des différents plans décrits dans l'ISO 2859-1 et l'ISO 2859-2.

L'ISO 3951:1989, *Règles et tables d'échantillonnage pour les contrôles par mesures des pourcentages de non conformes* et l'ISO 8423:1991, *Plans d'échantillonnage progressif pour le contrôle par mesures des pourcentages de non conformes (écart-type connu)*, proposent un système com-

plémentaire de plans d'échantillonnage pour les contrôles par mesures, également indexés d'après le NQA.

NOTE 1 L'emploi du genre masculin dans la présente partie de l'ISO 2859 n'exclut pas le genre féminin lorsqu'il s'applique aux personnes. De même, l'utilisation du singulier n'exclut pas le pluriel (et vice versa) lorsque le sens le permet.

iTeh STANDARD PREVIEW **(standards.iteh.ai)**

ISO 2859-0:1995

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/aea192e7-c2c7-47ac-a393-bbff03bb94ff/iso-2859-0-1995>

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 2859-0:1995

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/aca192e7-c2c7-47ac-a393-bbff03bb94ff/iso-2859-0-1995>

Règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs —

Partie 0:

Introduction au système d'échantillonnage par attributs de l'ISO 2859

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 2859-0:1995

<https://standards.iteh.ai/en/standards/iso-2859-0:1995/625747ac-a393-bbff03bb94ff/iso-2859-0-1995>

Section 1. Généralités

1.1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 2859 explique les termes utilisés en échantillonnage pour acceptation, décrit les différents programmes et plans d'échantillonnage, donne des conseils pratiques sur les contrôles par échantillonnage et en discute certains aspects théoriques.

La section 2 donne des informations générales sur les méthodes de contrôle par échantillonnage pour acceptation, avec référence particulière aux règles et tables de contrôle par attributs donnés dans les parties 1, 2 et 3 de l'ISO 2859 et dans l'ISO 8422.

La section 3 constitue une extension de l'introduction à l'échantillonnage pour acceptation donnée dans la section 2 et complète cette introduction et les instructions contenues dans l'ISO 2859-1 par des commentaires détaillés et des exemples destinés à faciliter la mise en œuvre de la méthode de contrôle par échantillonnage qui constitue le fondement du système d'échantillonnage de l'ISO 2859-1.

1.2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent 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, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente partie de l'ISO 2859 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 2859-1:1989, *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)*.

ISO 2859-2:1985, *Règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs — Partie 2: Plans d'échantillonnage pour les contrôles de lots isolés, indexés d'après la qualité limite (QL)*.

ISO 2859-3:1991, *Règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs — Partie 3: Procédures d'échantillonnage successif partiel.*

ISO 8422:1991, *Plans d'échantillonnage progressif pour le contrôle par attributs.*

ISO/TR 8550:1994, *Guide pour la sélection d'un système, d'un programme ou d'un plan*

d'échantillonnage pour acceptation pour le contrôle d'unités discrètes en lots.

1.3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 2859, les définitions données dans l'ISO 2859-1 et l'ISO 2859-3 s'appliquent.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 2859-0:1995

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/aca192e7-c2c7-47ac-a393-bbff03bb94ff/iso-2859-0-1995>

Section 2: Introduction générale à l'échantillonnage pour acceptation

2.1 Objectifs des contrôles par échantillonnage

L'un des principaux objectifs des contrôles par échantillonnage pour acceptation est de vérifier que le fournisseur livre des lots d'une qualité égale ou supérieure à un niveau de qualité convenu mutuellement, de sorte que le client reçoive des lots de qualité acceptable.

Le fournisseur peut appliquer les procédures d'échantillonnage décrites pour s'assurer que le niveau de qualité sera acceptable pour le client. Dans l'ensemble de ces procédures, il faut tenir compte du fait que les ressources financières disponibles ne sont pas illimitées. Le coût d'un article doit refléter aussi bien les coûts de contrôle que les coûts de production.

Il convient de faire un réel effort pour concevoir des systèmes dans lesquels la responsabilité de la qualité revienne clairement au fournisseur. Les contrôles peuvent en effet sembler déplacer la responsabilité de la qualité du fournisseur vers le contrôleur, notamment lorsqu'il existe le sentiment que le contrôleur est là pour résoudre les problèmes de sorte que, dans certaines limites, tout événement affectant la production sera mis en évidence lors du contrôle. Cette conception est complètement erronée et peut conduire à un travail difficile, des coûts élevés et une qualité médiocre pour le client et le fournisseur. Le contrôleur n'a pas les moyens de conférer un bon niveau de qualité à un produit si le fournisseur ne l'a pas déjà fait.

2.2 Échantillonnage pour acceptation

Les contrôles par échantillonnage pour acceptation ont le mérite de faire clairement porter la responsabilité de la qualité sur celui à qui elle revient de fait, le fournisseur. Le contrôleur n'est plus considéré comme celui qui résout les problèmes. Le fournisseur doit veiller à ce que la qualité du produit soit correcte, sous peine d'avoir à supporter les ennuis et les dépenses liés à l'existence de lots non acceptables. Le contrôle par échantillonnage peut et devrait normalement conduire à un allègement des tâches de contrôle, une réduction des coûts et une amélioration de la qualité du produit fourni au client.

Les programmes de contrôle par échantillonnage décrits dans les parties 1, 2 et 3 de l'ISO 2859, et dans l'ISO 8422 permettent de quantifier le risque d'ac-

ceptation d'un produit non satisfaisant (appelé «risque client») et le risque de non-acceptation d'un produit satisfaisant (appelé «risque fournisseur»), et de choisir un plan d'échantillonnage associé à un risque inférieur ou égal au risque acceptable.

Il existe, à côté des plans d'échantillonnage de l'ISO fondés sur la théorie mathématique des probabilités, plusieurs autres méthodes:

- a) échantillonnage fondé sur l'expérience acquise sur le produit, le processus, le fournisseur et le client (voir 2.2.1);
- b) échantillonnage ad hoc, par exemple contrôle d'un pourcentage donné, ou vérifications occasionnelles au hasard (voir 2.2.2);
- c) contrôle à 100 % (voir 2.2.3);
- d) autres méthodes «d'échantillonnage» (voir 2.2.4).

2.2.1 Échantillonnage statistique

L'échantillonnage fondé sur l'expérience acquise sur le produit, le processus, le fournisseur et le client peut être évalué statistiquement.

La procédure décrite dans l'ISO 2859-1, qui utilise un ensemble de règles de modification du contrôle, en est un exemple. Si la qualité est d'un très bon niveau, il est possible de passer au contrôle réduit. Cela signifie que, si le nombre d'échantillons utilisés est plus faible, le risque du fournisseur diminue mais celui du client augmente. Si l'expérience est satisfaisante, le recours peut être justifié, notamment lorsque la qualité moyenne du processus s'est avérée être sensiblement plus faible que le niveau de qualité acceptable (NQA) spécifié. Lorsque la moyenne du processus sur 10 lots au moins s'est avérée être sensiblement inférieure au NQA, certains clients préfèrent recourir à l'échantillonnage successif partiel (voir ISO 2859-3). Cette solution peut être encore plus économique que la procédure de contrôle réduit décrite dans l'ISO 2859-1.

Dans certains cas, notamment lorsque le contrôle porte sur des unités fournies en grande quantité ou non critiques, certains clients peuvent estimer suffisamment sûre la pratique consistant à contrôler de petits échantillons du produit et à accepter le lot si aucun individu non conforme n'est observé. Pour un effectif d'échantillon de 8, par exemple, ceci équivaut à appliquer les plans d'échantillonnage simple sur pe-

tits lots correspondant à un NQA de 1,5 % en contrôle normal ou de 0,65 % en contrôle réduit (voir tables II-A et II-C de l'ISO 2859-1:1989).

Si, inversement, selon l'ISO 2859-1, deux lots parmi cinq lots successifs sont jugés non acceptables, le contrôle normal est interrompu et le contrôle renforcé institué. Une fois le contrôle renforcé institué, le retour au contrôle normal ne se fera que lorsque cinq lots successifs auront été acceptés sur la base du contrôle renforcé. Cette prescription est volontairement sévère, car l'existence d'un niveau de qualité non acceptable a été démontrée. Le fournisseur perd donc son droit au bénéfice du doute. Si, au cours du contrôle renforcé, le nombre cumulé de lots non acceptés sur la base du contrôle renforcé en première présentation atteint cinq, il convient de suspendre le contrôle par échantillonnage jusqu'à ce qu'il soit prouvé que des mesures correctives ont été prises, avec un résultat effectif (voir 2.11).

2.2.2 Échantillonnage ad hoc

Le recours à l'échantillonnage ad hoc est déconseillé car il conduit à des risques non calculés qui peuvent être inacceptablement élevés; il n'existe par ailleurs aucune base formelle d'acceptation ou de rejet du lot.

2.2.3 Contrôle à 100 %

La réalisation d'un contrôle à 100 % peut constituer une très lourde tâche si le contrôle n'est pas effectué avec un appareillage d'essai automatique. Les résultats obtenus ne sont en outre pas toujours corrects, notamment lorsqu'un grand nombre d'individus possèdent du point de vue dimensionnel, de l'aspect ou des performances une ou plusieurs caractéristiques marginales (c'est-à-dire voisines d'une tolérance ou limite relative, ou groupées autour de cette limite). Dans ces conditions, le tri manuel ou automatique risque de conduire à classer comme non conformes certains individus conformes, et inversement. Le contrôle à 100 %, qu'il soit manuel, visuel ou automatique, peut par ailleurs être conduit de façon non satisfaisante. Il peut parfois dégénérer en contrôle à 100 % superficiel, en l'absence de moyens financiers, en temps ou en personnel suffisants. Il est enfin inapplicable si la méthode de contrôle nécessite le recours à des essais destructifs.

Il est toutefois reconnu que les contrôles à 100 % peuvent constituer une phase nécessaire du processus de contrôle, à la fois pour le client et pour le fournisseur. Il existe des situations dans lesquelles ils sont indispensables, par exemple les contrôles portant sur des défauts critiques, comme cela apparaît clairement à la lecture de la présente partie de

l'ISO 2859. Certains défauts ont une telle importance que, dans le cas d'essais non destructifs, chaque individu doit être vérifié. Dans le cas d'essais destructifs, il faut nécessairement prendre un certain risque (voir 2.15).

2.2.4 Autres méthodes «d'échantillonnage»

Il existe divers systèmes d'échantillonnage, mais seuls ceux qui font l'objet de normes internationales seront considérés en détail dans la présente partie de l'ISO 2859. Ceci ne signifie pas que les autres soient d'une importance mineure, mais simplement que l'objectif principal de la présente partie de l'ISO 2859 est de faciliter l'utilisation des parties 1, 2 et 3 de l'ISO 2859, et de l'ISO 8422.

Il arrive très fréquemment que les clients n'effectuent pas des échantillonnages réguliers mais se reposent sur leur expérience et sur les documents prouvant que le fournisseur assure la maîtrise statistique du processus de production et évalue honnêtement la qualité des expéditions.

Si, dans un cas particulier, on dispose d'informations sur le coût réel du rejet à tort d'articles conformes et de l'acceptation à tort d'articles non conformes, et si une longue expérience permet de connaître la fréquence avec laquelle des lots de qualité donnée, quelle qu'elle soit, peuvent être présentés, ceci peut être une occasion d'éviter de recourir au compromis. Il peut être possible de calculer un programme plus efficace sur la base des données économiques dont on dispose.

2.3 Contrôle par attributs ou par mesures

La méthode de contrôle par attributs consiste à examiner un individu, ou des caractéristiques d'un individu, afin de le classer «conforme» ou «non conforme». On décide de l'attitude à adopter en fonction du nombre d'individus non conformes ou de non-conformités décomptés dans un échantillon au hasard.

La méthode de contrôle par mesures consiste à prélever un échantillon constitué d'un certain nombre d'individus, et à mesurer certaines dimensions ou caractéristiques. Les données obtenues ne portent donc pas uniquement sur le fait qu'une dimension, par exemple, est comprise ou non entre certaines limites, mais sur la valeur effective de cette dimension. La décision d'acceptation ou de non-acceptation d'un lot est prise sur la base de calculs de la moyenne et de la variabilité des mesures selon les procédures décrites dans l'ISO 3951 ou l'ISO 8423.

La méthode par mesures présente l'avantage, à condition que certaines hypothèses soient vérifiées, de requérir un effectif d'échantillon plus petit que la méthode par attributs pour assurer un niveau de protection donné contre une décision incorrecte. Elle fournit également davantage d'informations sur l'existence d'une éventuelle influence négative sur la qualité de la moyenne et/ou de la variabilité du processus. La méthode par attributs présente l'avantage d'être plus «robuste» (non soumise à des hypothèses de forme de distribution) et plus simple à utiliser. Ces avantages peuvent justifier le recours à la méthode par attributs bien qu'elle implique des effectifs d'échantillons, et donc des coûts afférents, plus élevés.

Il est à noter qu'une évaluation de type tout ou rien (bon ou mauvais) est plus rapide et demande moins de savoir-faire que l'obtention d'une mesure.

Les deux méthodes ont leurs propres avantages et leurs propres applications typiques.

Bien qu'il soit fait référence à l'occasion à l'ISO 3951 et à l'ISO 8423 dans la suite du texte, les programmes d'échantillonnage par mesures ne sont pas développés en tant que tels dans le cadre de la présente partie de l'ISO 2859. L'ISO 3951 et l'ISO 8423 contiennent des conseils d'utilisation les concernant.

ISO 2859-0:1995
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/aca192e7-c2c7-47ac-a393-bbf03bb94ff/iso-2859-0:1995>

2.4 Contrôle de lots

2.4.1 Lot

Dans le cadre de l'ISO 2859, de l'ISO 8422, de l'ISO 3951 et de l'ISO 8423, les individus ne sont pas soumis au processus de contrôle de façon individuelle, mais en groupes. Chacun de ces groupes d'individus est appelé un lot.

Chaque lot doit, dans la mesure du possible, se composer d'individus fabriqués sensiblement dans les mêmes conditions et au cours d'une même période. Ceci est de la plus grande importance si le concept de niveau de qualité acceptable est adopté et qu'une série de lots doit être livrée.

Si la livraison est constituée d'individus provenant de plusieurs sources différentes, la présence d'un grand nombre d'individus non conformes provenant de l'une de ces sources pourra conduire à la non-acceptation du mélange provenant de l'ensemble des sources. Inversement, la présence d'un produit de qualité marginale provenant de l'une des sources pourra être masquée par le mélange avec le produit de sources d'excellente qualité.

Un échantillon est prélevé dans chaque lot et contrôlé, chaque lot est ensuite classé comme acceptable ou non acceptable sur la base du nombre d'individus non conformes ou de non-conformités trouvés dans l'échantillon. Chaque lot successif est donc traité comme une unité plus ou moins indépendante (bien que les règles de décision puissent parfois varier selon les résultats obtenus pour les lots précédents).

Pour les lots livrés isolément, se référer à 2.5.2.

2.4.2 Effectif des lots

L'autorité responsable (voir ISO 2859-1:1989, 3.10) peut, de droit, spécifier elle-même l'effectif qui doit être celui du lot, mais il est évidemment préférable, lorsque cela est possible, que cette valeur soit choisie après consultation du fournisseur afin qu'elle soit mutuellement satisfaisante. Il va de soi que le choix de l'effectif du lot (de même que des autres paramètres du plan d'échantillonnage) ne devrait jamais être effectué sans tenir compte du processus de production. Il n'est pas essentiel que la valeur choisie soit étroitement fixée. Certaines variations sont admissibles, mais il est presque toujours souhaitable que soient spécifiées les limites inférieure et supérieure de l'effectif du lot.

Du point de vue du contrôle par échantillonnage, il est avantageux de prendre des lots d'effectif important, puisqu'il sera alors possible de prélever dans ces lots des échantillons d'effectif important, donc de mieux discriminer les bons et les mauvais lots. Si le lot est grand, l'échantillon à prélever représente, à NQA égal, une plus petite proportion du lot que si celui-ci est petit.

Il faut toutefois rester modéré dans l'emploi de cette stratégie des «grands lots». Si la constitution de grands lots nécessite de combiner des lots plus petits qui auraient très bien pu rester séparés, l'emploi d'un grand lot n'est intéressant que si les petits lots sont tous d'une qualité équivalente. Si l'existence de différences de qualité importantes entre les petits lots paraît probable, il est de beaucoup préférable de les garder séparés. C'est pourquoi il convient d'opérer sur des lots constitués d'unités de produit fabriquées dans des conditions sensiblement identiques.

Des exemples de formation des lots sont donnés en 3.4.

Des informations plus détaillées sur le rapport effectif du lot/effectif de l'échantillon sont données dans l'ISO/TR 8550.

2.5 Contrôle de séquences de lots ou de lots isolés

2.5.1 Contrôle lot par lot

Un contrôle lot par lot est le contrôle d'un produit fourni sous forme d'une série de lots.

Lorsqu'une séquence de lots est soumise à l'acceptation au moment de la production, il peut arriver que les résultats de contrôle concernant les premiers lots soient disponibles avant que les lots suivants aient été fabriqués. Il est donc possible d'utiliser les résultats déjà obtenus pour améliorer la qualité du reste de la production. Il convient de présenter et de contrôler les lots suivant leur séquence de fabrication, et de réaliser les contrôles sans délai. Les informations obtenues à partir d'un lot peuvent indiquer une dégradation apparente du niveau de qualité du processus. Les informations obtenues à partir de plusieurs lots successifs peuvent être utilisées pour mettre en œuvre une procédure de modification du contrôle exigeant le passage à un plan d'échantillonnage plus sévère lorsque le processus se dégrade. Cette façon de procéder est importante car elle constitue le meilleur moyen d'assurer à long terme la protection optimale du client contre une qualité insuffisante. Si le niveau de qualité reste médiocre, l'application d'un contrôle plus sévère conduira à ce qu'un plus grand nombre de lots seront retournés au fournisseur pour être triés. Cet accroissement de la sévérité de l'échantillonnage se traduit pour le fournisseur par un plus grand risque de voir juger non acceptable un lot acceptable. L'identification d'une dégradation probable de la qualité du produit constitue un signal qui devrait le conduire à prendre des mesures correctives.

Si la qualité est très sensiblement meilleure que celle qui a été convenue, le client peut, avec l'accord de l'autorité responsable, décider d'adopter un plan d'échantillonnage réduit ou d'échantillonnage successif partiel.

L'ISO 2859-1, l'ISO 2859-3, l'ISO 8422, l'ISO 3951 et l'ISO 8423 sont principalement destinées au contrôle de séquences de lots.

2.5.2 Contrôle d'un lot isolé

Le contrôle peut parfois être effectué sur un lot isolé, un petit nombre de lots isolés, ou des lots mis en stock à un moment où la production était terminée. Dans ces conditions, il n'y a pas lieu de recourir aux règles de modification et d'influencer ainsi la qualité offerte.

Si la livraison ne comporte qu'un seul lot, il peut être utile de savoir si ce lot fait partie d'un ensemble de lots similaires livrés à d'autres clients et provient d'un processus maîtrisé, ou s'il s'agit d'un lot mélangé formé d'individus issus de différents processus et produits à des moments différents (voir également l'ISO/TR 8550 et l'ISO 2859-2).

Tandis que l'ISO 2859-1 et l'ISO 2859-3 exigent que la valeur du NQA et le niveau de contrôle soient fixés à l'avance, l'ISO 2859-2 demande que soit établie la qualité limite (QL). Pour assurer un niveau de protection approprié du fournisseur et du client lorsque les lots sont échantillonnés selon la procédure de la qualité limite, il est nécessaire de savoir si le lot provient d'une série continue de lots acceptables ou s'il s'agit d'un lot mixte constitué d'unités de produit fabriquées sur différentes lignes de production et/ou à des dates différentes.

Les tables de l'ISO 2859-2 sont principalement destinées au contrôle des lots isolés.

2.6 Niveau de qualité acceptable (NQA)

2.6.1 Description

Le niveau de qualité acceptable est utilisé comme critère d'indexation dans les tables de l'ISO 2859-1, dans l'ISO 3951 et dans certaines des tables de l'ISO 8422 et de l'ISO 8423.

L'utilisation des plans d'échantillonnage indexés d'après le NQA conduit à l'acceptation, dans presque tous les cas, des lots issus d'un processus dont le niveau de qualité est égal ou meilleur que le NQA.

Si l'on considère une série continue de lots, le NQA est un niveau de qualité défini, en contrôle par échantillonnage, comme la limite d'une qualité moyenne acceptable d'un processus.

Le NQA est une borne, que l'on choisit, séparant ce qui sera considéré comme une qualité moyenne acceptable et une qualité moyenne non acceptable d'un processus. Ce paramètre ne décrit pas le plan d'échantillonnage, mais définit ce que la production devrait être, et constitue une grandeur utile à prendre en considération pour définir un processus admissible.

Le fait qu'on a spécifié un NQA ne doit pas être compris comme impliquant qu'on désire un pourcentage d'individus non conformes égal à la valeur spécifiée ou est tout à fait acceptable. Il est toujours préférable de n'avoir aucun individu non conforme, plutôt qu'un pourcentage quelconque, et plus le pourcentage pourra être inférieur au NQA, mieux ce

sera. Cette réduction augmente la probabilité d'acceptation de chaque lot.

2.6.2 Établissement d'un NQA

Lorsque l'on fixe la valeur du NQA, il faut toujours garder en mémoire le fait que celui-ci constitue une indication du niveau de qualité que doit atteindre la production. Ce qui est demandé au fournisseur est de produire des lots de qualité moyenne meilleure que le NQA. Cette qualité doit d'un côté être raisonnablement possible à atteindre et d'un autre côté constituer une qualité raisonnable du point de vue du client. Ceci implique souvent de trouver un compromis entre le niveau de qualité que le client souhaiterait et celui qui est dans ses moyens car, plus ses exigences seront élevées, plus elles seront difficiles à satisfaire, et plus le coût des contrôles de vérification sera élevé.

Un processus correctement conçu et maîtrisé peut permettre la fabrication d'un produit caractérisé par un pourcentage d'individus non conformes inférieur au NQA. Lorsqu'il est possible d'améliorer la qualité moyenne d'un processus, les coûts de production et de contrôle associés à cette qualité améliorée seront réduits.

Le critère primordial doit être l'exigence du client, mais il est nécessaire de s'assurer que celle-ci est réaliste et que le client ne demande pas une qualité meilleure que celle qui est réellement nécessaire. Il est indispensable de tenir compte de l'utilisation prévue des individus considérés, et des conséquences d'une éventuelle non-conformité. Si les individus sont fournis en grand nombre et que la non-conformité ne concerne que le montage, de sorte qu'un individu non-conforme peut être mis de côté et remplacé par un autre, un NQA relativement élevé peut être admissible. Si, par contre, une non-conformité est susceptible d'entraîner un dysfonctionnement d'une partie coûteuse et importante d'un équipement en un lieu et à un moment où le remplacement de l'individu non conforme est impossible, il faudra choisir un NQA plus sévère.

Des informations complémentaires et des indications sur l'établissement du NQA sont données en 3.9 et dans l'ISO/TR 8550.

2.7 Qualité moyenne d'un processus

La qualité moyenne du processus est la qualité moyenne d'une série de lots présentés, à l'exclusion des lots proposés en deuxième présentation.

Il est très important de bien comprendre que ce paramètre n'est pas, à la différence du NQA, de la LQMAC (voir 2.12) ou de la QL (voir 2.8), une valeur qui peut être calculée ou choisie, ou constitue une propriété d'un plan d'échantillonnage particulier, mais qu'il se rapporte au produit de fabrication effectif, indépendamment du mode de réalisation des contrôles.

En règle générale, l'estimation de la qualité moyenne d'un processus ne constitue pas une partie essentielle du programme d'échantillonnage. Toutefois, cette grandeur présente en elle-même une certaine importance. Le contrôleur autant que le fournisseur sont concernés non seulement par les résultats des contrôles lot par lot, mais aussi par l'évolution à long terme de la qualité de la production.

Il est donc souhaitable de conserver un enregistrement de la qualité moyenne globale estimée du processus car elle constitue une excellente mesure de la qualité et un élément d'information intéressant pour ceux qui ont à décider quels plans d'échantillonnage il convient d'adopter lorsque des produits similaires seront conçus et fabriqués dans l'avenir.

Il faut observer des règles spéciales pour les échantillonnages de type double ou multiple. Dans ce cas, il convient de n'utiliser que les résultats portant sur le premier échantillon pour l'estimation de la qualité moyenne du processus.

Il arrive parfois qu'une recommandation d'exclusion des résultats aberrants soit formulée. Cette pratique est dangereuse et il convient de n'y recourir qu'avec parcimonie, sinon de l'éviter totalement. Le seul cas où elle peut être adoptée sans risque est celui où l'on a pu établir que les résultats aberrants résultent d'une cause spécifique, et que celle-ci a été éliminée. Même dans ce cas, il est bon d'enregistrer à la fois les chiffres incluant et excluant ces résultats aberrants afin d'indiquer l'existence de ces non-conformités.

Dans le cas de caractéristiques multiples ou de classes multiples de NQA, il faut estimer séparément les qualités moyennes de processus correspondantes.

2.8 Qualité limite (QL)

La qualité limite est un critère d'indexation, utilisé dans l'ISO 2859-2. Lorsqu'un lot est considéré isolément, la qualité limite est un niveau de qualité, exprimé en pourcentage d'individus non conformes (ou en nombre de non-conformités par 100 individus), qui, en contrôle par échantillonnage, est associé à une probabilité d'acceptation faible. Cette probabilité d'acceptation faible est appelée «risque du client».