
Norme internationale



6419/1

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

Systemes de transmission de données hydrométriques — Partie 1 : Généralités

Hydrometric data transmission systems — Part 1: General

Première édition — 1984-12-15

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 6419-1:1984

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5d327add-c7e4-4c36-8f58-b0cdd6673713/iso-6419-1-1984>

CDU 53.083.7 : 681.327.8 : 551.48/ .49

Réf. n° : ISO 6419/1-1984 (F)

Descripteurs : station de jaugeage, hydromètre, télémesure, transmission de données.

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 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.

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 6419/1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 113, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts*.

[ISO 6419-1:1984](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5d327add-c7e4-4c36-8f58-b0cdd6673713/iso-6419-1-1984)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5d327add-c7e4-4c36-8f58-b0cdd6673713/iso-6419-1-1984>

Sommaire

	Page
0 Introduction	1
1 Objet et domaine d'application	1
2 Références	1
3 Définitions	1
4 Unités de mesure	1
5 Description du système	1
5.1 Généralités	1
5.2 Stades du système de données	1
6 Principe du fonctionnement	2
6.1 Généralités	2
6.2 Télémétrie hydrométrique	2
6.3 Moyens de transmission	2
6.4 Signaux	4
6.5 Appel sélectif (interrogation)	6
6.6 Capacité du système	7
6.7 Commande du système	7
6.8 Validation	7
7 Conception des systèmes et critères des performances	7
7.1 Considérations concernant la précision	7
7.2 Considérations concernant la puissance et l'énergie	8
7.3 Signal de zéro	9
7.4 Valeurs négatives	9
7.5 Vitesse du système	9

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5d527add-c7e4-4c36-8f58-b0cdd6673713/iso-6419-1-1984>
ISO 6419-1:1984

8	Spécifications du système	9
8.1	Généralités	9
8.2	Configuration du système	9
8.3	Conditions opérationnelles	10
8.4	Critères des performances	11
9	Bibliographie	11
Annexes		
A	Représentation des signaux	12
B	Multiplexage	16
C	Capacité des systèmes	18
D	Fréquences radio	20

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 6419-1:1984

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5d327add-c7e4-4c36-8f58-b0cdd6673713/iso-6419-1-1984>

Systèmes de transmission de données hydrométriques — Partie 1 : Généralités

0 Introduction

Un système de stations hydrométriques, de transmission des données et de traitement des données constitue un système d'acquisition de données hydrométriques dont la densité doit être en rapport avec l'échelle des objectifs existants et potentiels.

Le recueil des données hydrométriques peut être régi par des exigences légales, scientifiques ou opérationnelles, actuelles ou prévisibles.

Si la densité du système est suffisante et si le système produit une grande quantité de données ou si l'intervalle de temps qui est nécessaire pour le mesurage est relativement courte, il faudra alors avoir recours aux techniques modernes rapides et concentrées de traitement des données.

Les progrès qui ont déjà été effectués ainsi que le développement permanent qui a lieu dans la technologie du mesurage, de la transmission et du traitement des données ont produit une gamme très importante de conceptions et de fonctionnement de systèmes de données. Toutefois, compte tenu des augmentations de la taille et de la complexité de ces systèmes ainsi que des exigences particulières des systèmes de données hydrométriques, il est devenu évident que la normalisation de certains aspects de la télémétrie hydrométrique améliorerait la conception, les spécifications et le fonctionnement des systèmes et retarderait la désuétude du matériel.

1 Objet et domaine d'application

La présente partie de l'ISO 6419 spécifie les exigences fonctionnelles générales qui s'appliquent à la télémétrie hydrométrique. Elle définit les caractéristiques que le système doit posséder pour transmettre les données recueillies vers un poste de réception ainsi que le traitement minimal qui sera nécessaire pour une utilisation ultérieure.

2 Références

ISO 646, *Traitement de l'information — Jeu ISO de caractères codés à 7 éléments pour l'échange d'information.*

ISO 772, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Vocabulaire et symboles.*

ISO 1000, *Unités SI et recommandations pour l'emploi de leurs multiples et de certaines autres unités.*

3 Définitions

Dans le cadre de la présente partie de l'ISO 6419, en plus des définitions qui sont énumérées dans l'ISO 772, les définitions suivantes sont applicables.

3.1 bit : Chiffre binaire (1 ou 0) pour représenter un nombre en notation binaire.

3.2 baud : Unité de mesure d'un flux de données sur une ligne de transmission, équivalent à un bit par seconde.

3.3 station éloignée; station lointaine : Tous les moyens et matériel associés à la détection et à la transmission de données valables à partir d'un poste hydrométrique.

4 Unités de mesure

Les unités de mesure utilisées dans la présente partie de l'ISO 6419 sont les unités SI suivant l'ISO 1000.

5 Description du système

5.1 Généralités

Les données relatives à la mesure des paramètres concernés forment le produit final de l'hydrométrie.

En hydrométrie, l'objectif commun est l'acquisition de données avec un pas de temps qui permettra de comprendre les phénomènes en général et de prévoir leur développement dans le temps.

Il est facile d'étudier le système d'acquisition des données en examinant chacun des différents stades par lesquels les données doivent passer avant leur utilisation finale. La figure 1 représente leur cheminement sous la forme d'un diagramme.

5.2 Stades du système de données

Six stades différents peuvent être identifiés dans un système quelconque d'acquisition de données, si simple soit-il :

- a) mesure primaire;
- b) codage;
- c) transmission;

- d) décodage;
- e) validation;
- f) utilisation.

Un système télémétrique comprend les stades b) à e), suivant les indications données dans la figure 1.

Un interface existe entre chaque stade et c'est à ces interfaces que l'opportunité de normalisation est la meilleure afin de réduire au minimum les effets négatifs que la désuétude technologique aura sur l'utilisateur.

5.2.1 Mesure primaire

L'objet d'une mesure primaire est de décrire une opération physique sous une forme qui peut être interprétée par les sens humains ou qui permet d'atteindre cet objectif.

Dans le cas des instrumentations hydrométriques cette mesure s'effectue par la détection des modifications de l'énergie qui reflète l'évolution des paramètres mesurés et par la transformation de ces modifications sous une forme appropriée aux opérations ultérieures. Le dispositif qui effectue cette opération est dénommé «transducteur».

La plupart des sorties sont soit mécaniques, soit électriques.

5.2.2 Codage

Les mesures prises à la station d'observation devront être transmises au centre de réception soit immédiatement soit en différé après stockage en mémoire.

Cette exigence peut être satisfaite par le codage d'une sortie de transducteur de façon à faciliter sa transmission et/ou sa mise en mémoire.

5.2.3 Transmission

Le transfert des informations du poste de mesure vers le poste d'utilisation.

5.2.4 Décodage

La transformation inverse des informations codées en unités physiques.

5.2.5 Validation

Cette opération confirme à l'aide de moyens stipulés que les données qui sont reçues (immédiatement après le décodage) sont acceptables dans les limites des tolérances spécifiées.

La validation des données doit faire partie intégrante de tout système d'acquisition de données et il est avantageux d'effectuer cette validation dès que possible après la réception des données.

5.2.6 Utilisation

Dans la plupart des cas, l'utilisation des données hydrométriques implique l'analyse des données dans une série chronologique.

La méthode choisie pour le stockage et l'accès aux données doit reconnaître ce fait ainsi que le fait que les archives ont tendance à s'agrandir à un taux croissant.

6 Principe du fonctionnement

6.1 Généralités

Dans ce chapitre, on doit toujours prendre en compte la nature séquentielle du système décrit au chapitre 5, en particulier, le concept d'un interface bien défini entre chaque stade.

6.2 Télémétrie hydrométrique

La télémétrie hydrométrique consiste dans la transmission des données à partir des détecteurs primaires vers un autre poste.

Le moyen de transmission possède une influence sur beaucoup d'autres caractéristiques d'étude des systèmes.

6.3 Moyens de transmission

6.3.1 Généralités

L'électricité est la forme d'énergie la plus facilement disponible et dont l'utilisation est la plus répandue et les études dans la présente partie de l'ISO 6419 sont limitées à cette source d'énergie.

Une puissance adéquate doit être émise par l'émetteur afin de garantir l'intégrité du signal reçu, eu égard aux pertes d'énergie le long de la voie de transmission.

Dans un environnement terrestre ces pertes peuvent être importantes tandis qu'elles deviennent négligeables en dehors de l'atmosphère.

6.3.2 Transmission par ligne

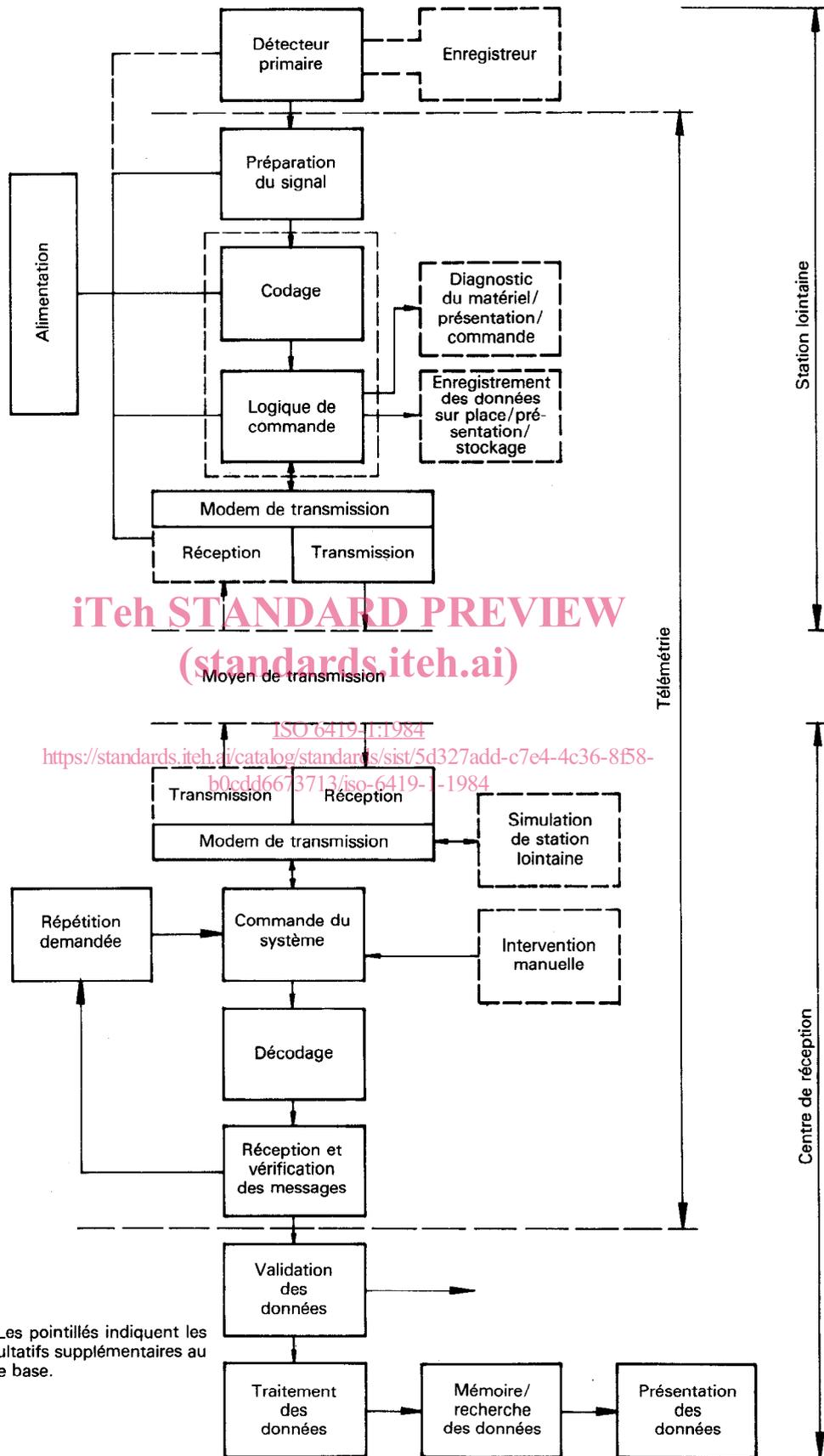
6.3.2.1 Les lignes peuvent être «attribuées» ou partagées avec des transmission générales. Dans certains systèmes, les lignes sont attribuées à la transmission des données mais elles sont partagées par les utilisateurs.

6.3.2.2 Avantages :

- a) faible probabilité de perturbations atmosphériques;
- b) long MTBF (temps moyen entre pannes);
- c) la perte systématique d'énergie est prévisible;
- d) la mise en œuvre du système est simplifiée.

6.3.2.3 Inconvénients :

- a) les coûts d'installation augmentent avec la distance;
- b) les lignes aériennes sont susceptibles d'être endommagées par les grands vents, la glace ou la neige;



NOTE — Les pointillés indiquent les stades facultatifs supplémentaires au système de base.

Figure 1 — Système d'acquisition des données — Diagramme fonctionnel

- c) les lignes souterraines peuvent être endommagées par un grand nombre de phénomènes dont les inondations, les mouvements souterrains et les opérations de construction;
- d) des défaillances peuvent se produire à un point quelconque le long de la ligne;
- e) les probabilités de perturbations augmentent avec la longueur de la ligne;
- f) les évolutions naturelles de la température influent sur l'impédance des lignes, en particulier dans le cas des lignes aériennes;
- g) l'augmentation de l'impédance des lignes suivant la longueur du câblage limite le choix du type de signal;
- h) l'installation de stations lointaines provisoires est impossible;
- j) le trafic devient intense durant les événements critiques hydrologiques.

6.3.2.4 Le niveau d'intégrité d'une ligne attribuée serait élevé mais tous les coûts de son installation et de son entretien seraient également attribués à l'utilisateur et seraient certainement plus élevés que pour une ligne partagée.

6.3.2.5 L'utilisation des lignes autres que les lignes «attribuées» impliquerait presque certainement la compatibilité avec les normes de signaux imposées par d'autres.

6.3.2.6 Si un système public complet existe, certains des inconvénients pourraient être réduits par l'installation de voies alternatives de transmission.

6.3.3 Transmission par radio

6.3.3.1 Les ondes radio sont spécifiées par fréquence (en hertz). Elles occupent la partie du spectre électromagnétique dont les fréquences sont inférieures à celles de la lumière visible. Pour plus de commodité, ces fréquences sont identifiées en largeurs de bandes qui sont énumérées dans l'annexe D.

6.3.3.2 L'allocation des bandes de fréquences radio (RF), quel qu'en soit leur objectif, est assujettie à un accord international sous l'égide de l'Union internationale des télécommunications (UIT) et dans certaines parties du monde certaines bandes sont très chargées, ce qui est de nature à influencer la conception globale des systèmes. Toute utilisation d'émetteurs radio est assujettie à l'autorisation du service national compétent.

6.3.3.3 Les systèmes radio terrestre et par satellite sont tous deux utilisés. Leurs mérites relatifs et une comparaison avec le système de transmission par câbles donnent les résultats principaux suivants :

6.3.3.3.1 Systèmes utilisant la radio terrestre

6.3.3.3.1.1 Avantages :

- a) le coût de l'installation dépend moins de la distance que dans le cas de la transmission par câble;

b) les défaillances des équipements sont limitées aux stations individuelles, ce qui facilite le diagnostic des défauts;

c) une fois les fréquences allouées, un bon niveau d'exclusivité, équivalent à une ligne attribuée, est assuré;

d) il existe plus de souplesse dans l'utilisation des stations lointaines provisoires.

6.3.3.3.1.2 Inconvénients :

a) susceptibilité aux perturbations atmosphériques bien que ces dernières aient tendance à ne durer qu'une courte période de temps;

b) la perte des signaux est moins prévisible;

c) sous des conditions atmosphériques anormales, il peut exister des perturbations mutuelles entre les systèmes fonctionnant sur des fréquences similaires;

d) des stations relais peuvent être nécessaires afin de surmonter la perte des signaux due à la distance ou à la topographie.

6.3.3.3.2 Systèmes utilisant la radio à l'aide de satellite

6.3.3.3.2.1 Avantages :

a) les stations relais autres que le satellite lui-même, ne sont pas nécessaires;

b) les défaillances du matériel sont limitées aux postes individuels, ce qui facilite le diagnostic des défauts;

c) les nouvelles implantations des stations sont faciles;

d) un poste de réception peut assurer une couverture continentale;

e) les antennes sont moins saillantes que pour la radio terrestre;

f) le choix des postes est moins restreint par la topographie.

6.3.3.3.2.2 Inconvénients :

Les conséquences de la défaillance d'un satellite ou d'un poste de réception sont critiques. Des astronefs et/ou un matériel de réception de remplacement peut ne pas être disponible avec facilité.

6.3.4 Conclusion

Il est évident que les avantages et les inconvénients des systèmes par câbles et par radio tendent à être complémentaires.

6.4 Signaux

Dans ce contexte, le terme signaux veut dire information représentée sous une forme appropriée au fonctionnement du système.

6.4.1 Représentation des signaux (voir annexe A)

6.4.1.1 Technique analogique

L'avantage principal d'un signal analogique se trouve dans le fait qu'à l'aide d'une simple transformation, il est possible de recevoir un signal continu qui reflète la continuité du paramètre d'origine.

L'analogie peut être obtenue par voie électrique au moyen d'une des méthodes suivantes :

- a) modulation de la tension;
- b) modulation du courant;
- c) modulation de l'amplitude (AM);
- d) modulation de la fréquence (FM);
- e) modulation des phases.

Le terme «modulation» est employé ici pour indiquer une simple modification du signal afin de suivre la variation dans le temps du paramètre mesuré.

6.4.1.2 Techniques numériques

La représentation numérique implique l'abandon fondamental de la continuité de base du paramètre mesuré à l'origine par la méthode d'échantillonnage. Les valeurs des paramètres entre les échantillons discrets ne sont disponibles que par interpolation.

Si le taux d'échantillonnage est élevé par rapport à la variation du paramètre mesuré, la continuité peut être retrouvée, si nécessaire, par intégration, afin d'obtenir une sortie analogique. Le taux d'échantillonnage doit permettre la reproduction de l'opération hydrologique avec une précision spécifiée mais un arrangement temps/espace/coût est habituellement nécessaire.

Les quatre exemples suivants de techniques numériques peuvent être utilisés de cette façon :

- a) modulation de la durée des pulsations;
- b) modulation de l'amplitude des pulsations;
- c) modulation du code des pulsations;
- d) modulation de la position des pulsations.

6.4.1.3 Résumé de la représentation des signaux

Deux types de base de signaux ont été discutés :

- a) analogiques : ceux-ci maintiennent la continuité des paramètres mesurés et représentent ses variations par la modulation d'une ou de plusieurs dimensions du signal. Toutefois, il est difficile de compenser les distorsions du signal, quelle que soit leur origine, et il peut en résulter des erreurs cachées;

- b) numériques : ceux-ci prennent des échantillons périodiques des paramètres mesurés et présentent les sorties sous la forme de pulsations qui peuvent posséder un haut niveau de rejet de distorsion et de détection d'erreurs. C'est la même technique que celle utilisée pour les communications vers et à l'intérieur des ordinateurs et des autres dispositifs électroniques de technologie avancée.

Entre ces techniques, on trouve les hybrides : modulation de la durée des pulsations et modulation de l'amplitude des pulsations qui dans une certaine mesure, suivant la configuration globale du système, partagent les avantages et les inconvénients des deux techniques.

6.4.2 Codage des données (voir annexe A)

La modulation du code de pulsations est mentionnée en 6.4.1.2 c). Dans cette technique, les pulsations identiques qui ne sont modulées ni en amplitude, ni en durée ou en fréquence, sont regroupées dans un certain ordre suivant un code spécifié.

Ces codes tombent dans l'une des catégories suivantes :

- a) les codes uniques dans lesquels un groupe simple de pulsations ou multiplet ne représente qu'une seule valeur;
- b) les codes caractères dans lesquels un multiplet ne représente qu'un simple caractère, par exemple un nombre ou une lettre, et la représentation complète d'une valeur nécessite un groupe de plusieurs multiplets.

6.4.3 Transmission des signaux

Tous les signaux peuvent être transmis par câbles mais, étant donné que la transmission par radio repose sur la transmission de signaux dont la polarité est alternée, il s'ensuit que les techniques qui utilisent le courant continu, telles que la modulation de la tension ou du courant, ne peuvent pas être transmises par radio.

6.4.3.1 Bande de base

On dit que les informations sont dans leur bande de base lorsque la fréquence du signal transmis est égale à la fréquence d'origine des informations.

À l'exception des systèmes à lignes courtes qui utilisent la modulation de la tension et du courant, il est rare de ne transmettre que la bande de base seule.

6.4.3.2 Signaux porteurs

Le concept des signaux porteurs peut être étudié en annexe A (voir figures 2 et 3) dans lesquelles les signaux de mesurage sont superposés sur une fréquence porteuse indépendante et, donc, la modulent.

Les signaux porteurs sont nécessaires pour un seul ou plusieurs parmi les objectifs suivants :

- a) la transmission s'effectue avec moins de distorsion du signal de mesure;

- b) afin de permettre la transmission d'un signal de mesure à l'intérieur d'une largeur de bande spécifiée;
- c) l'utilisation plus poussée d'une largeur de bande donnée est possible par multiplexage (voir annexe B).

6.4.3.3 Codage pour transmission

L'objectif d'un système d'acquisition des données est de fournir des données à l'utilisateur au taux spécifié d'échantillonnage, dans les limites spécifiées d'erreur limite et avec une perte minimale des données.

Les contraintes principales qui s'appliquent à cet objectif sont la disponibilité d'une technologie adéquate et l'allocation suffisante des ressources, ce dernier poste étant en général le plus important.

Dans les systèmes hydrométriques, à l'exception des plus simples, il est normal de transmettre les données d'une façon continue à partir d'un détecteur. Même dans le cas des lignes «attribuées», il est normal d'échantillonner les sorties des détecteurs dans un ordre spécifié.

Lorsque les moyens de transmission sont partagés, les données de chaque utilisateur sont normalement reçues par groupes.

Des circonstances similaires existent avec les systèmes de transmission par satellite. Le principe de réception par groupe doit s'appliquer aux satellites qui décrivent une orbite polaire et ne sont «visibles» qu'au cours de périodes limitées; dans ce cas, les informations pourraient devoir être mises en mémoire entre les phases de transmission, et il serait alors nécessaire de connaître le temps d'échantillonnage du détecteur.

Dans le cas des satellites géostationnaires, les utilisateurs devront peut-être se partager les voies mais, même si ce n'est pas le cas, on peut prévoir que les sources de données transmettront dans un ordre spécifié.

Dans toutes ces circonstances, il devient nécessaire de s'assurer que la transmission est synchronisée avec la réception et que les données elles-mêmes sont accompagnées par une identification de la source et par d'autres informations de surveillance.

Des techniques ont été mises au point dans le but d'augmenter la fiabilité des systèmes et la confiance ressentie par les utilisateurs mais ces points sont en général spécifiés par le fabricant du matériel et, en conséquence, ils sont variables selon les systèmes.

Bien que certains détails des spécifications puissent être différents, il existe des éléments communs pour identifier les phases suivantes :

- a) le début du message;
- b) l'identification de la station;
- c) éventuellement, le moment de la détection;
- d) l'indication donnée par le détecteur;

- e) les informations de surveillance du système (voir 6.6.1 et 6.7);
- f) la fin du groupe de données et/ou du message.

6.4.3.4 Multiplexage

Lorsque deux signaux ou plus sont transmis sur la même voie, que ce soit par câble ou par radio, on dit que les signaux sont multiplexés.

Deux techniques de multiplexage sont disponibles (voir annexe B) :

- a) le domaine des fréquences;
- b) le domaine du temps.

6.4.3.5 Influence de la transmission sur le choix des signaux

On ne doit pas considérer que les transmissions par câbles et par radio s'excluent mutuellement dans la conception des systèmes.

Il a été dit (voir 6.4.3) que les signaux de courant continu ne peuvent pas être transmis par radio. Donc, si un chaînon radio est incorporé, de tels signaux doivent être mis au point avant d'être présentés pour transmission radio.

Bien que la bande de base des signaux individuels hydrométriques soit faible, et que les exigences de taux d'échantillonnage soient appropriées, un système complet, bien qu'il soit prévu pour être agrandi, peut avoir pour résultat une concentration dans son taux de réception des données au centre d'information du système qui demande des considérations spéciales. Ceci pourrait être le facteur qui finalement régira le taux exigé de transmission.

6.5 Appel sélectif (interrogation)

L'appel sélectif des stations lointaines fournit les données exigées de série dans le temps à des pas de temps appropriés aux vitesses connues de variation, du paramètre concerné.

En même temps, l'appel sélectif permet l'examen global de l'état du système.

Donc les fréquences d'appel sélectif dépendent des données aussi bien que du système et il existe trois méthodes qui satisfont ces exigences :

- a) Appel sélectif cyclique ou sous-cyclique :

Dans ce cas, tout le système peut être appelé à la fréquence du critère le plus exigeant, autrement, le système pourrait être sous-divisé en groupes de demande de fréquences et les appels s'effectueraient à des fréquences cycliques indépendantes;

- b) Appels sur demande :

Dans ce cas, chaque paramètre est appelé à sa propre fréquence demandée, qu'elle dépende des données ou du système.

C'est une approche plus compliquée qui exige l'utilisation de plus de ressources pour régir le système que le système cyclique «libre» mais il représente la charge minimale du système de transmission;

c) Report de lots :

Dans ce cas, un lot de données est stocké à la station lointaine et est transmis sous forme de lot, soit en réponse à un appel, soit par une opération auto-temporisée à la station lointaine.

Cette méthode de fonctionnement peut être imposée par l'étude mais il est plus probablement imposé par un système particulier de transmission, par exemple si un satellite qui décrit une orbite polaire est utilisé.

Il n'est jamais nécessaire d'enregistrer des données à une fréquence plus élevée que celle qui est exigée par le paramètre.

6.6 Capacité du système

Dans un système idéal, le taux de transmission demandé serait égal à la capacité de transmission du système.

L'incidence de cet état de choses est rare mais cette déclaration représente les deux critères quantitatifs.

6.6.1 Taux de transmission

Pour la spécification et l'évaluation de la capacité d'un système, il importe de reconnaître la présence de deux sous-systèmes bien distincts :

- le système hydrométrique, qui produit des données à partir d'un certain nombre de stations lointaines, sur un certain nombre de paramètres par station lointaine selon la fréquence des appels sélectifs;
- le système d'acquisition, qui ajoute des données supplémentaires sous la forme de stations de base et de relais (équivalentes aux stations lointaines), de renseignements de surveillance et concernant l'état du système (équivalent à des paramètres supplémentaires), et d'éléments supplémentaires dans le mot de données aux fins de synchronisation, de parité et d'autres exigences du système. On appelle souvent ces dernières «éléments d'économie domestique».

6.6.2 Capacité potentielle du système (voir annexe C)

La capacité d'un système de transmission est fonction de trois variables :

- la largeur de la bande de fréquence qui est disponible;
- le temps disponible ou nécessaire pour la transmission;
- le rapport signal/bruit.

Une technique utile aux fins d'estimation et de comparaison est de transformer en valeur idéale le nombre d'états d'information et de calculer le nombre équivalent d'éléments, même si l'information n'a pas été codée de cette façon.

6.7 Commande du système

À l'exception des installations dont la simplicité les place en dehors de la portée de la présente partie de l'ISO 6419, le besoin d'un type de commande automatique est normal dans tous les systèmes, au moins pour les appels sélectifs et probablement pour l'enregistrement. Des commandes supplémentaires peuvent être incluses pour la surveillance du système, pour les diagnostics et pour annoncer les alarmes.

Même au niveau de base, ceci implique une logique programmée sur une base de temps qui aura de préférence un dispositif d'interruption.

La majorité des systèmes modernes contiennent une partie de logique programmable. Dans les petits systèmes, cet élément est parfois fourni par un ensemble spécial mais les développements en micro-électronique ont augmenté la disponibilité et réduit le coût des groupes de traitement des données à usage général qui possèdent l'avantage d'une programmation d'exécution (programme de maîtrise d'ensemble) fournie et contrôlée par le constructeur.

La souplesse supplémentaire que fournit cette caractéristique est particulièrement bien adaptée aux systèmes hydrométriques dans lesquels on doit prévoir des modifications de dimension, de vitesse et même des fonctions du système.

6.8 Validation

On a fait mention plus haut de la signification que les données en série dans le temps possèdent pour l'hydrologie et son augmentation de valeur avec la longueur des enregistrements.

La valeur est également fonction de la précision et la validation des données est une phase essentielle d'un système d'acquisition des données.

L'incorporation d'un ensemble de traitement électronique central pour commander le système augmente la possibilité d'effectuer une vérification d'une rigueur croissante des données au fur et à mesure de leur réception.

7 Conception des systèmes et critères des performances

7.1 Considérations concernant la précision

7.1.1 Généralités

L'erreur limite globale avec laquelle les informations peuvent être reçues sera fonction de l'existence d'erreurs systématiques et aléatoires. Elle est influencée par la portée, la résolution et l'environnement des détecteurs primaires et par la fiabilité des éléments du système.

7.1.2 Erreurs systématiques

Ces erreurs ne peuvent pas être éliminées entièrement mais elles peuvent être réduites par une conception et par un entretien corrects. En général, le système de communication transmettra les informations avec une précision supérieure à celle des mesures et des éléments de codage. C'est pour cette raison