

RAPPORT TECHNIQUE

CEI
TR 61364

Première édition
1999-07

**Nomenclature concernant les machines
hydrauliques équipant les centrales
hydro-électriques**

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai

*Cette version **française** découle de la publication d'origine **bilingue** dont les pages anglaises ont été supprimées.
Les numéros de page manquants sont ceux des pages supprimées.*



Numéro de référence
CEI/TR 61364:1999(F)

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI** (www.iec.ch)
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- **IEC Just Published**

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Service clients**

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch

Tél: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

RAPPORT TECHNIQUE

CEI TR 61364

Première édition
1999-07

Nomenclature concernant les machines hydrauliques équipant les centrales hydro-électriques

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai

© IEC 1999 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.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Domaine d'application et objet	6
1.1 Documents de référence	6
2 Langues	6
3 Principes généraux.....	6
3.1 Définition des machines hydrauliques et électriques	6
3.2 Commentaires sur la présentation du rapport technique	8
3.3 Représentation schématisée d'une centrale hydro-électrique.....	8
3.4 Représentation schématisée d'une machine hydraulique	10
4 Définition des types de machines hydrauliques et de vannes	12
4.1 Types de machines hydrauliques	12
4.2 Types de groupes	12
4.3 Description générale des machines hydrauliques	14
4.4 Types de turbines	14
4.5 Types de pompes d'accumulation	24
4.6 Types de pompes-turbines	24
4.7 Types de vannes et organes de fermeture.....	26
4.8 Régulateur	30
5 Glossaire des éléments de machines hydrauliques.....	32
5.1 Domaine d'application du glossaire	32
5.2 Termes et descriptions	32
6 Description des différents types de machines hydrauliques	56
6.1 Conduits hydrauliques	56
6.2 Composants des machines hydrauliques.....	60
6.2.1 Machines radiales	62
6.2.2 Machines diagonales	83
6.2.3 Machines axiales	87
6.2.4 Turbines Pelton.....	105
6.2.5 Paliers	116
6.3 Liste de termes dans l'ordre alphabétique en russe, allemand, italien et espagnol et numéros d'identification	121
6.3.1 Termes en russe	121
6.3.2 Termes en allemand	127
6.3.3 Termes en italien	133
6.3.4 Termes en espagnol	139
7 Grandeurs de référence	146
7.1 Diamètres de référence	146
7.2 Niveaux de référence.....	146
8 Dimensions principales.....	152
8.1 Termes et symboles utilisés pour les machines radiales, diagonales et axiales	152
8.2 Termes et symboles pour les turbines Pelton	162
9 Termes principaux et termes adimensionnels.....	166
9.1 Termes principaux	166
9.2 Termes adimensionnels.....	170

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

NOMENCLATURE CONCERNANT LES MACHINES HYDRAULIQUES ÉQUIPANT LES CENTRALES HYDRO-ÉLECTRIQUES

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent rapport technique peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La tâche principale des comités d'études de la CEI est l'élaboration des Normes internationales. Toutefois, un comité d'études peut proposer la publication d'un rapport technique lorsqu'il a réuni des données de nature différente de celles qui sont normalement publiées comme Normes internationales, cela pouvant comprendre, par exemple, des informations sur l'état de la technique.

Un rapport technique ne doit pas nécessairement être révisé avant que les données qu'il contient ne soient plus jugées valables ou utiles par le groupe de maintenance.

La CEI 61364, qui est un rapport technique, a été établie par le comité d'études 4 de la CEI: Turbines hydrauliques.

Le texte de ce rapport technique est issu des documents suivants:

Projet d'enquête	Rapport de vote
4/112/CDV	4/123/RVC

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de ce rapport technique.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Ce document, purement informatif, ne doit pas être considéré comme une Norme internationale.

Le contenu du corrigendum d'août 2000 a été pris en considération dans cet exemplaire.

NOMENCLATURE CONCERNANT LES MACHINES HYDRAULIQUES ÉQUIPANT LES CENTRALES HYDRO-ÉLECTRIQUES

1 Domaine d'application et objet

Le présent rapport technique fournit une nomenclature de base concernant les machines hydrauliques utilisées dans les centrales hydro-électriques et une définition de leurs composants.

L'objet de ce rapport est de

- normaliser les noms des éléments par le choix d'un terme privilégié dans le cas où il en existe plusieurs;
- présenter les éléments d'une façon schématisée afin de faciliter leur identification;
- faciliter la traduction des noms des éléments d'une langue à l'autre.

1.1 Documents de référence

CEI 60041: 1991, Essais de réception sur place des turbines hydrauliques, pompes d'accumulation et pompes-turbines, en vue de la détermination de leurs performances hydrauliques

CEI 60193: 1999, Turbines hydrauliques, pompes d'accumulation et pompes-turbines – Essais de réception sur modèle

CEI 60308: 1970, Code international d'essai des régulateurs de vitesse pour turbines hydrauliques

2 Langues

De même que dans le Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), les langues suivantes sont utilisées à l'article 6:

Anglais	(Langue principale du VEI)
Français	(Langue principale du VEI)
Russe	(Langue principale du VEI)
Allemand	(Langue additionnelle du VEI)
Italien	(Langue additionnelle du VEI)
Espagnol	(Langue additionnelle du VEI)

Des traductions additionnelles peuvent être réalisées par les comités nationaux concernés.

3 Principes généraux

3.1 Définition des machines hydrauliques et électriques

3.1.1 Dans le présent rapport, le terme «machinerie hydraulique» s'applique aux turbines, pompes d'accumulation, pompes-turbines, vannes, paliers guides et pivots utilisés dans les centrales hydro-électriques et les centrales de pompage. Les termes concernant les systèmes de contrôle des turbines hydrauliques ne sont pas inclus; se référer à la CEI 60308.

3.1.2 Le terme «machine hydraulique» ne s'applique qu'aux turbines hydrauliques à action et à réaction, aux pompes d'accumulation et aux pompes-turbines.

3.1.3 Le terme «turbine» s'applique à une pompe-turbine lorsqu'elle fonctionne comme turbine, et le terme «pompe» s'applique à une pompe-turbine lorsqu'elle fonctionne comme pompe.

3.1.4 Les termes «générateur» et «générateur-moteur» englobent les alternateurs et les machines électriques asynchrones.

3.2 Commentaires sur la présentation du rapport technique

3.2.1 Chaque fois que cela est possible, les noms et les termes sont définis en se référant à des figures simples accompagnées d'une brève description.

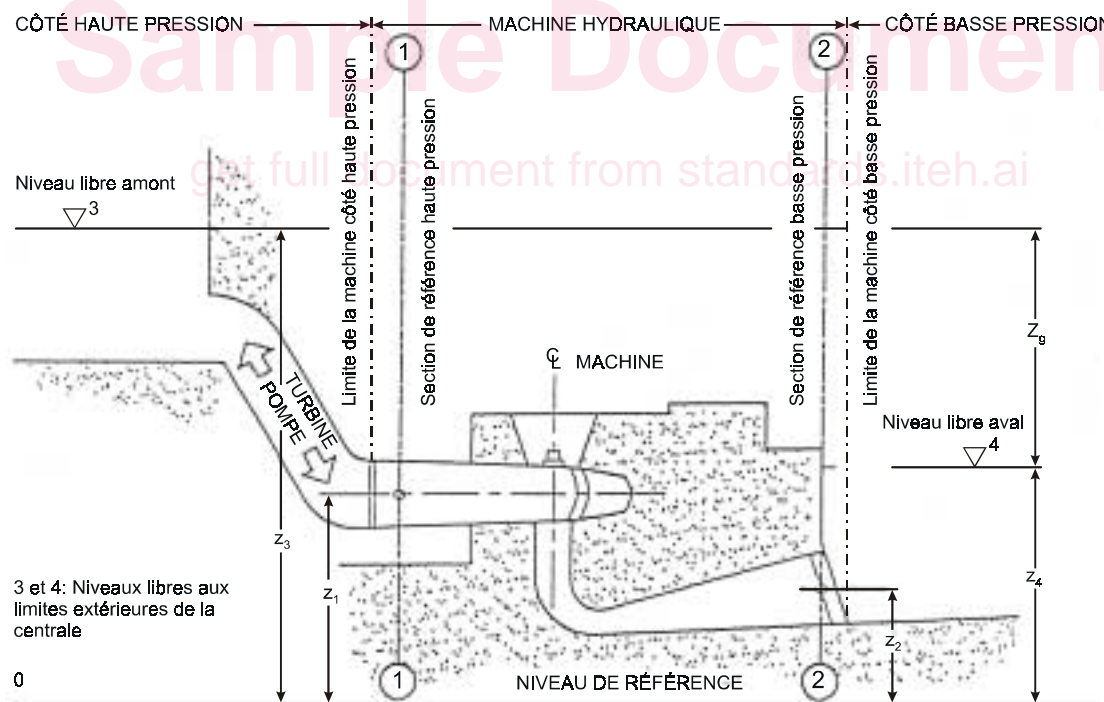
Nous n'avons pas voulu que les définitions de machines soient des descriptions exhaustives mais qu'elles soient suffisantes pour distinguer chaque type de machine hydraulique.

3.2.2 Plusieurs noms sont parfois utilisés pour les mêmes pièces de machines hydrauliques. Dans ce cas, nous choisissons un terme et nous plaçons les autres entre parenthèses (). Habituellement, le terme privilégié est celui qui est le plus utilisé, c'est pourquoi nous en recommandons l'utilisation.

3.2.3 Dans certains cas, l'élément équivalent pour les turbines et les pompes porte des noms différents. Le terme qui s'applique à la pompe se trouve entre crochets [].

3.2.4 Les données de référence, les dimensions principales, certains termes principaux et les caractéristiques sans dimension qui décrivent les principales conditions de fonctionnement d'une machine hydraulique sont énumérés dans les articles 7, 8 et 9. Des définitions et des détails additionnels sur les grandeurs et les paramètres se trouvent dans les codes pertinents de la CEI.

3.3 Représentation schématisée d'une centrale hydro-électrique



Pour les symboles de cette figure, se référer à la figure 6 de la CEI 60041

Figure 1 – Représentation schématisée d'une centrale hydro-électrique

Hauteur géométrique de l'aménagement $Z_g = Z_3 - Z_4$

Pour l'énergie hydraulique massique (hauteur de chute) de la machine et plus de détails, se référer à la CEI 60041.

3.4 Représentation schématisée d'une machine hydraulique

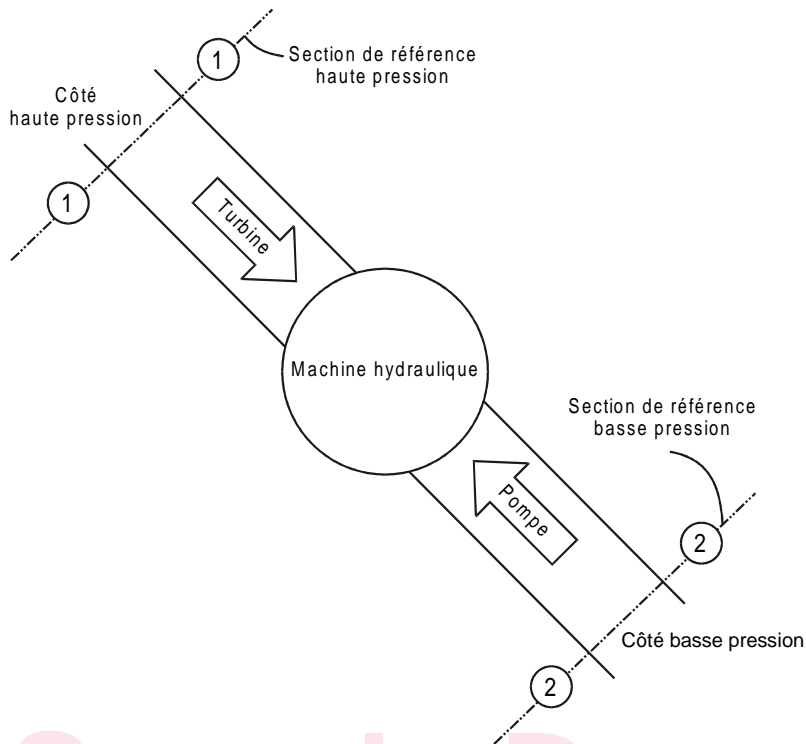


Figure 2 – Représentation schématisée d'une machine hydraulique

Sample Document
get full document from standards.iteh.ai

4 Définition des types de machines hydrauliques et de vannes

4.1 Types de machines hydrauliques

- | | | |
|-------|----------------------|--|
| 4.1.1 | Turbine | Machine qui transforme l'énergie hydraulique en énergie mécanique. Le terme n'inclut ni la vanne d'entrée ou de sortie ni le générateur ou le régulateur associé. |
| 4.1.2 | Pompe d'accumulation | Machine qui transforme l'énergie mécanique en énergie hydraulique afin de stocker l'eau qui sera utilisée ultérieurement pour produire de l'énergie électrique. Le terme n'inclut ni la vanne d'entrée ou de sortie, ni le moteur associé. |
| 4.1.3 | Pompe-turbine | Machine conçue pour fonctionner tantôt comme turbine et tantôt comme pompe. |

4.2 Types de groupes

- | | | |
|-------|---|--|
| 4.2.1 | Groupe | Ensemble complet de machines hydrauliques et de machines électriques utilisées pour produire de l'électricité, pomper de l'eau ou pour les deux. |
| 4.2.2 | Groupe binaire
(groupe réversible) | Générateur / moteur combiné avec une pompe-turbine. |
| 4.2.3 | Groupe ternaire | Générateur / moteur combiné avec une turbine et une pompe d'accumulation. |
| 4.2.4 | Groupe à attaque directe | Groupe dans lequel la roue est directement accouplée par un (des) arbre(s) au générateur ou au moteur sans engrenage intermédiaire. |
| 4.2.5 | Groupe muni d'un multiplicateur | Groupe dans lequel la roue est accouplée à un générateur ou à un moteur par l'intermédiaire d'un multiplicateur. |
| 4.2.6 | Groupe muni d'un mécanisme de lancement | Groupe dans lequel un dispositif spécial est utilisé pour le démarrage du groupe en mode pompe. Ce dispositif peut être une turbine auxiliaire, un moteur poney, un coupleur hydrodynamique ou un moteur électrique. |
| 4.2.7 | Arbre vertical, arbre horizontal, arbre incliné | Orientation de l'axe de rotation de la machine. |
| 4.2.8 | Sens de rotation de la roue | La direction, horaire ou anti-horaire dans laquelle la roue tourne vue du générateur ou du moteur. Pour les groupes tubulaires, la direction est celle vue depuis le côté haute pression du groupe. |

Le sens de rotation principal d'une pompe-turbine est celui correspondant au fonctionnement en turbine.

4.3 Description générale des machines hydrauliques

4.3.1	Machine réglable	Machine dans laquelle le débit est réglé par un organe tel que des injecteurs à pointeau, des aubes directrices et/ou des pales de roue orientables.
4.3.2	Machine à simple réglage	Machine réglable munie d'un seul organe de réglage du débit.
4.3.3	Machine à double réglage	Machine réglable munie de deux organes de réglage du débit.
4.3.4	Machine non réglable	Machine dans laquelle il n'y a pas d'organe de réglage du débit. Celui-ci peut être réglé temporairement par la vanne d'arrêt.
4.3.5	Machine à un étage	Turbine, pompe d'accumulation ou pompe-turbine munie d'une seule roue.
4.3.6	Machine à plusieurs étages	Turbine, pompe d'accumulation ou pompe-turbine qui fait passer le fluide par plusieurs roues en série montées sur un arbre commun.
4.3.7	Turbine double	Turbine munie d'une double roue dans laquelle le fluide sort des deux côtés de la roue.
4.3.8	Pompe à aspiration double	Pompe munie d'une double roue dans laquelle le fluide entre des deux côtés de la roue.

4.4 Types de turbines

4.4.1	Turbine à réaction	Turbine dans laquelle seulement une partie de l'énergie hydraulique disponible se trouve sous forme d'énergie cinétique à l'entrée de la roue.
-------	--------------------	--

NOTE – Pour les définitions des termes d'énergie, se référer à la CEI 60041 et à la CEI 60193.

4.4.1.1	Turbine radiale, turbine Francis	Turbine à réaction avec écoulement méridien qui est approximativement radial entre des aubes directrices, normalement orientables, et qui change graduellement sa direction entre les aubes fixes de la roue, de manière à atteindre une direction axiale à la sortie de la roue.
4.4.1.2	Turbine diagonale (à écoulement mixte, hélico-centrifuge)	Turbine à réaction à alimentation radiale ou diagonale des aubes directrices et à alimentation diagonale de la roue. Les aubes directrices peuvent être orientables ou fixes et les aubes de la roue peuvent être orientables ou fixes.

La machine Dériaz a un écoulement diagonal entre les aubes de l'avant-distributeur, du distributeur et de la roue. Les aubes directrices et les aubes de roue peuvent être orientables.

- 4.4.1.3 Turbine axiale
- Turbine à réaction avec un écoulement méridien approximativement axial entre les pales de la roue.
- 4.4.1.3.1 Turbine Kaplan et turbine hélice
- Turbine axiale à alimentation radiale du distributeur; en général l'arbre est vertical et l'aspirateur est coudé.
- Turbine Kaplan

A double réglage, aubes directrices et pales de roue orientables.

 - Turbine hélice

A simple réglage, aubes directrices orientables, pales de roue fixes.

 - Turbine semi-Kaplan

A simple réglage, aubes directrices fixes, pales de roue orientables.
- 4.4.1.3.2 Turbine tubulaire
- Turbine axiale à alimentation axiale ou diagonale des aubes directrices; en général munie d'un arbre horizontal ou incliné. Le groupe peut être à réglage double ou simple, ou sans réglage. Les turbines tubulaires incluent les groupes bulbes (figures 3 et 3a), puits (figure 4), à générateur périphérique (figure 5) et en S (figures 6 et 7).

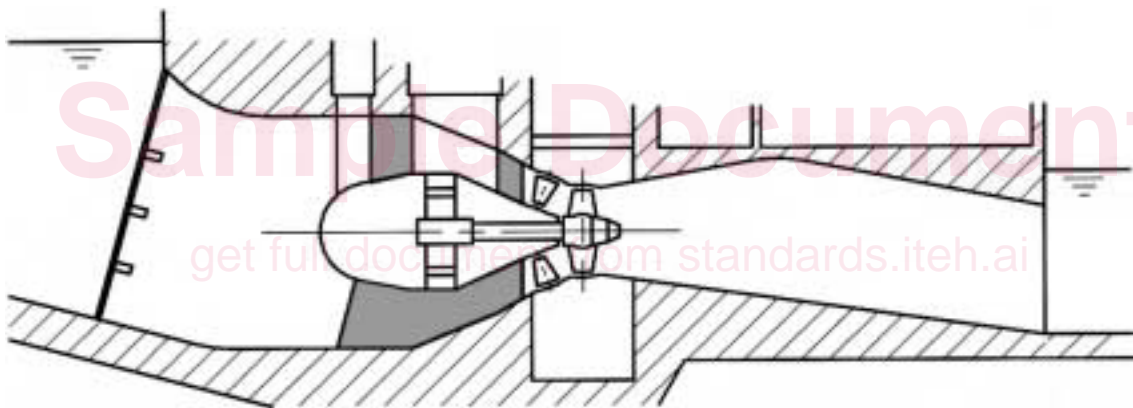


Figure 3 – Groupe bulbe Le générateur est logé dans un bulbe immergé dans le canal hydraulique. Le groupe peut être à entraînement direct ou à engrenage.

NOTE- Le terme "Groupe bulbe" inclut les turbines bulbes à engrenage conique et arbre secondaire entraînant le générateur placé hors du canal hydraulique, voir figure 3a.

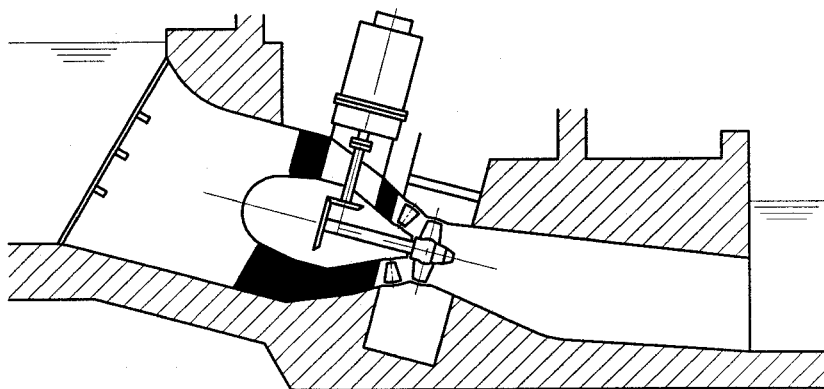


Figure 3a – Turbine bulbe à engrenage conique

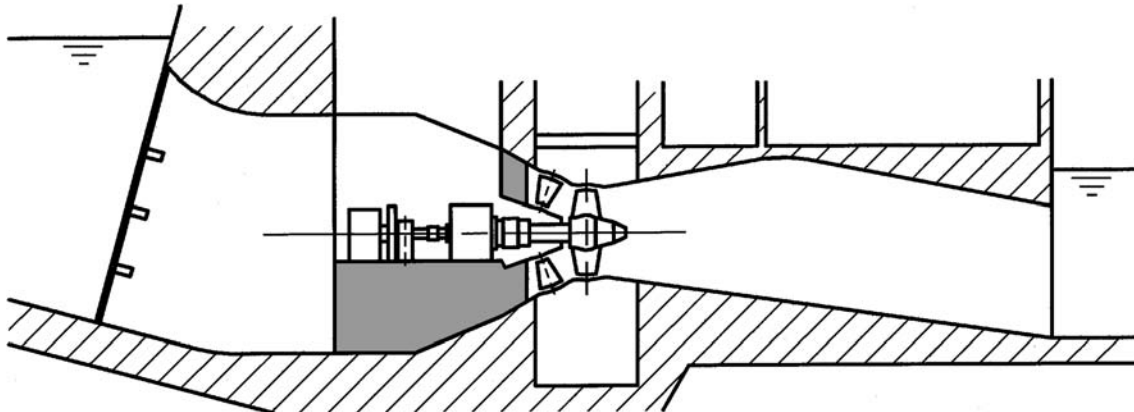


Figure 4 – Groupe puits Le générateur est logé dans un puits dans le canal hydraulique. La plupart du temps le générateur est relié à l'arbre de turbine par un système d'engrenages. Le puits permet le démontage direct vers le haut du générateur et du système d'engrenages.

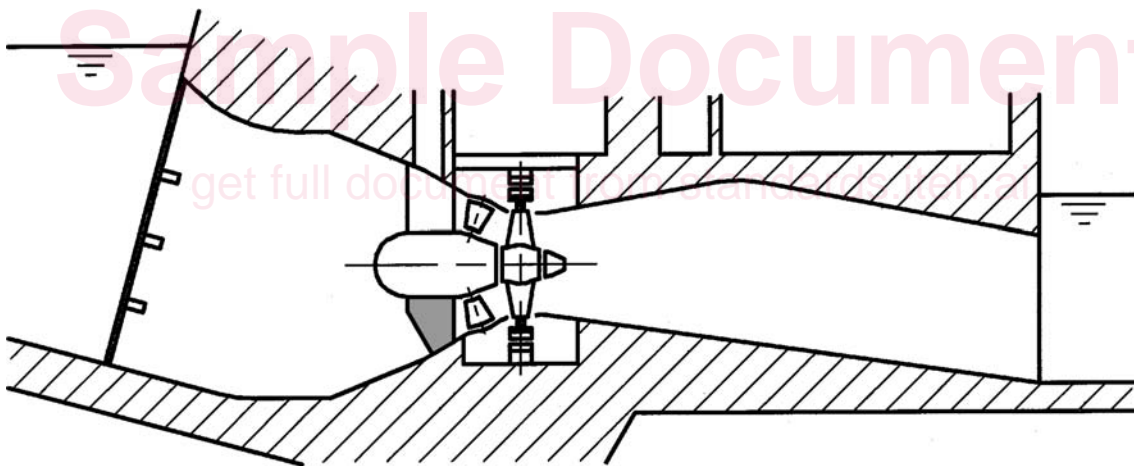


Figure 5 – Groupe à générateur périphérique Le rotor du générateur est fixé directement à la périphérie de la roue. La turbine Straflo[®] 1) est une turbine à générateur périphérique.

1) Straflo[®] est un exemple de produit approprié disponible sur le marché. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs du présent rapport et ne signifie nullement que la CEI approuve ou recommande l'emploi exclusif du produit ainsi désigné.

- Groupe en S (turbine en S) Le groupe en S est caractérisé par une turbine installée dans un canal hydraulique en S. La turbine entraîne un générateur monté à l'extérieur. Le générateur peut être entraîné directement ou par un système à engrenage. La turbine en S peut avoir plusieurs configurations :
 - groupe en S en aval, voir figure 6;
 - groupe en S en amont, voir figure 7.

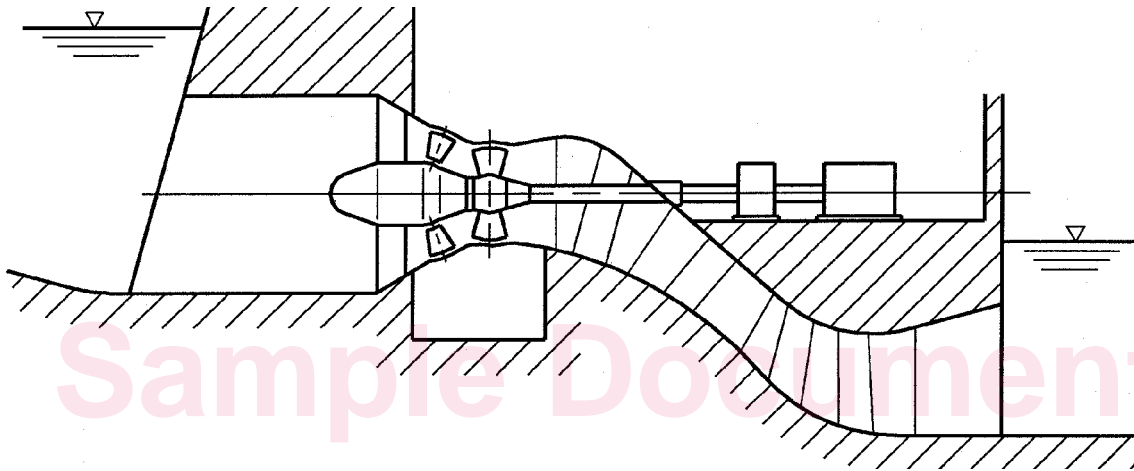


Figure 6 – Groupe en S en aval

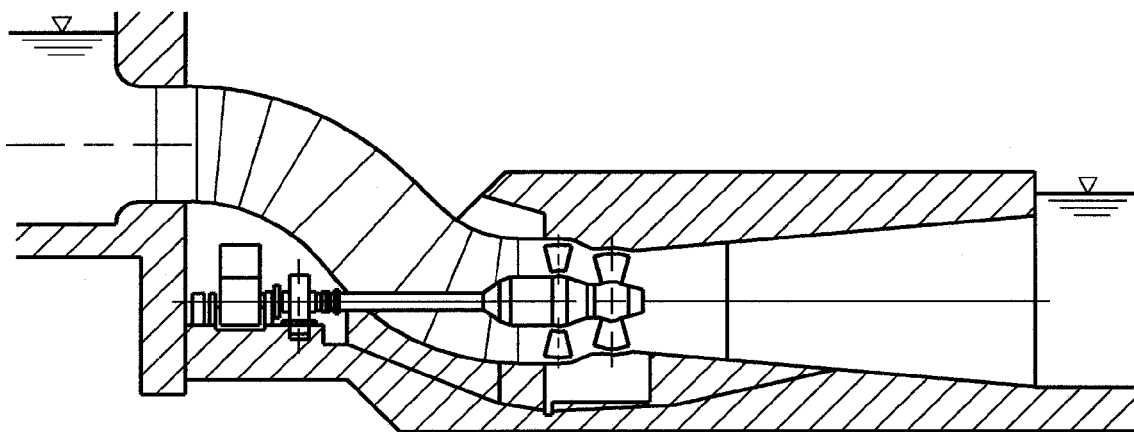


Figure 7 – Groupe en S en amont

- 4.4.2 Turbine à action Turbine dans laquelle toute l'énergie hydraulique disponible a été transformée en énergie cinétique à la sortie de la buse. Le réglage du débit est réalisé à l'aide d'un ou plusieurs injecteurs.
- 4.4.2.1 Turbine Pelton Turbine à action dans laquelle la roue est munie d'augets à doubles godets, et les axes des injecteurs se trouvent dans le plan de symétrie des augets.
- 4.4.2.2 Turbine à injecteurs inclinés Turbine à action dans laquelle la roue est munie d'augets à un godet. Les axes des injecteurs sont inclinés par rapport au plan de la roue. Ce type de machine inclut la turbine Turgo (figure 8).

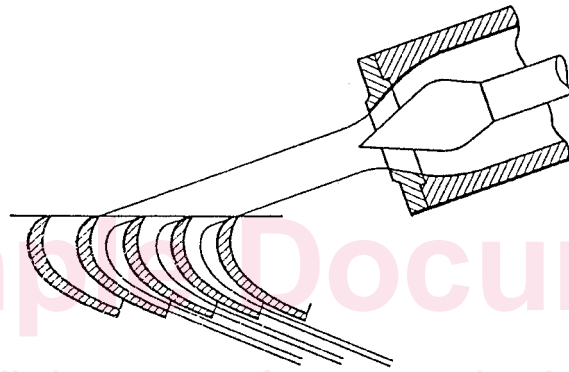


Figure 8 – Turbine à injecteurs inclinés, Turbine Turgo

- 4.4.3 Turbine à écoulement transversal (Turbine Michell-Banki) Turbine à action avec un très faible degré de réaction. L'écoulement passe deux fois à travers la roue perpendiculairement à l'axe de rotation. Les aubes de la roue sont disposées d'une manière cylindrique (figure 9).

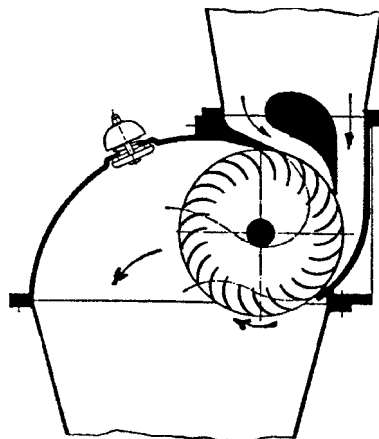


Figure 9 – Turbine à écoulement transversal

4.5 Types de pompes d'accumulation

- | | | |
|-------|-------------------------------------|---|
| 4.5.1 | Pompe radiale (centrifuge) | Pompe à alimentation axiale, à écoulement radial à la sortie de la roue. Les aubes de roue sont fixes et entourées d'un plafond et d'une ceinture. La roue débite vers un diffuseur et/ou une bêche spirale. |
| 4.5.2 | Pompe diagonale (hélico centrifuge) | Pompe à alimentation axiale ou diagonale, à écoulement diagonal à la sortie de la roue. Les pales de roue sont fixes ou orientables. La roue débite vers un diffuseur et/ou une bêche spirale ou dans une direction axiale. |
| 4.5.3 | Pompe axiale | Pompe à alimentation axiale, à écoulement axial à la sortie de la roue. Les pales de roue sont fixes ou orientables. |

NOTE - Une pompe de gavage (ou pompe nourricière) est une pompe de n'importe quel type, montée du côté basse pression de la pompe principale et qui fournit une partie de l'énergie hydraulique massique.

4.6 Types de pompes-turbines

Conformément à 3.3, la classification des pompes-turbines est similaire à celle des turbines (voir 4.4) et des pompes (voir 4.5).

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai