

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes  
**Band:** 15 (1889)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Adjudication des travaux (suite et fin)  
**Autor:** Rédaction  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-15037>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 12.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## BULLETIN

DE LA SOCIÉTÉ VAUDOISE

## DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

PARAISANT 8 FOIS PAR AN

**Sommaire :** Adjudication des travaux. (Suite et fin.) — Calorifères inextinguibles à vapeur, brevetés en Suisse et à l'étranger, par J. Sambuc, ingénieur. Pl. 27 à 31. — Bibliographie : Die Baumechanik von Tetmajer.

## ADJUDICATION DES TRAVAUX

(Suite et fin).

2<sup>o</sup> SYSTÈME FRANÇAIS

L'administration française des travaux publics s'est beaucoup occupée de régler la marche à suivre dans les adjudications et les marchés passés au nom de l'Etat.

« De tout temps, dit M. Tarbé de Vauxclairs dans son Dictionnaire des travaux publics, on a cherché à perfectionner le mode des adjudications passées administrativement et à diminuer les abus qu'on ne peut entièrement extirper, » et l'auteur que nous citons mentionne, de la date du 19 ventôse an 11 jusqu'à l'ordonnance royale du 10 mai 1829, cinq arrêtés ou circulaires du gouvernement à ce sujet.

Cette matière est régie actuellement par un décret du président de la république du 18 novembre 1882, dont l'art. 3 s'exprime en ces termes :

« Les adjudications publiques relatives à des fournitures, travaux, transports, exploitations ou fabrications qui ne peuvent être, sans inconvénient, livrés à une concurrence illimitée, sont soumises à des restrictions permettant de n'admettre que les soumissions qui émanent de personnes reconnues capables par l'administration, au vu des titres exigés par le cahier des charges et préalablement à l'ouverture des plis renfermant les soumissions. »

Et à l'art. 4, on lit :

« Les cahiers des charges déterminent l'importance des garanties pécuniaires à produire :

» Par les soumissionnaires, à titre de cautionnements provisoires, pour être admis aux adjudications ;

» Par les adjudicataires, à titre de cautionnements définitifs, pour répondre de leurs engagements, etc. »

Les soumissionnaires peuvent donc, en France, être soumis à un choix préalable par l'administration, et voici, d'après l'ordonnance de 1829, quelles sont les formalités en usage dans ce but :

« Nul ne sera admis à concourir s'il n'a les qualités requises pour entreprendre les travaux et en garantir le succès ; à cet effet, chaque concurrent sera tenu de fournir un certificat constatant sa capacité, et de présenter un acte régulier de cautionnement. Ce certificat et cet acte seront joints à la soumission ; mais celle-ci sera placée sous un second cachet.

» Les paquets seront reçus cachetés par le préfet, le conseil

de préfecture assemblé, en présence de l'ingénieur en chef. Ils seront immédiatement rangés sur le bureau, et recevront un numéro dans l'ordre de leur présentation.

» A l'instant fixé pour l'ouverture des paquets, le premier cachet sera rompu publiquement, et il sera dressé un état des pièces contenues sous ce premier cachet. L'état dressé, les concurrents se retireront de la salle de l'adjudication, et le préfet, après avoir consulté les membres du conseil de préfecture et l'ingénieur en chef, arrêtera la liste des concurrents agréés.

» Immédiatement après, la séance redeviendra publique ; le préfet annoncera sa décision. Les soumissions seront alors ouvertes publiquement et le soumissionnaire qui aura fait l'offre d'exécuter les travaux aux conditions les plus avantageuses sera déclaré adjudicataire. »

Il semble résulter de la circulaire ministérielle du 27 mars 1883 que ces formalités préalables ne sont plus obligatoires, et que, si l'on y recourt, cela doit avoir été réglé d'avance par une clause insérée dans le cahier des charges.

Ce cérémonial serait d'une pratique bien difficile chez nous. Il peut se légitimer lorsqu'il s'agit d'adjuger de très grosses entreprises.

Il faut observer aussi que la proclamation immédiate de l'adjudication d'après le chiffre le plus bas n'est possible que lorsque la soumission se fait, comme en France, sur série de prix fixe avec rabais ou majoration en centièmes.

Elle devient au contraire impossible avec le système qui est généralement en usage dans notre pays, celui de la série de prix libre. Il faut, dans ce cas, avant toute décision, que tous les calculs soient revus attentivement, que leurs erreurs soient corrigées, travail dont le résultat ne peut pas être obtenu séance tenante, dans la plupart des cas.

Quoi qu'il en soit, il nous paraît que ces précautions et cette élimination préalable de concurrents, réalisables sans doute dans un grand pays, où l'administration est une hiérarchie puissante, une pyramide dont le sommet est haut élevé au-dessus de sa base, seraient inadmissibles dans un petit pays comme le nôtre. Chacun veut avoir le droit de se présenter au concours et de voir sa soumission lue et mise en parallèle avec celles des autres concurrents.

Ces procédés de triage ont-ils d'ailleurs abouti à de meilleurs résultats ? Tout abus a-t-il été évité ? Il est bien permis d'en douter d'après les renseignements que nous aurons à citer tout à l'heure.

3<sup>e</sup> INITIATIVE PRISE PAR LA SOCIÉTÉ SUISSE DES  
INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

La société de ce nom a été amenée à s'occuper de la question des adjudications de travaux, ensuite de réclamations élevées de divers côtés contre divers abus observés en cette matière.

La principale initiative est partie de la section de Berne. Dans le sein d'une commission réunie le 8 mai 1885, M. l'ingénieur Amédée de Muralt, président des Travaux publics de cette ville, fit un exposé historique et motivé de la question. Il dit que des tentatives d'amélioration du système des concours publics ont été faites en 1877 en Prusse, tentatives qui n'auraient pas été couronnées d'un grand succès.

Il ajoute qu'en France, où des dispositions législatives sévères prescrivent l'adjudication au plus bas offrant, dans les conditions citées plus haut, il est reconnu par des voix compétentes que ce système est tout à fait malheureux.

M. Tièche, architecte, membre de la commission, exprimait aussi, dans son expérience personnelle recueillie à Paris, la même opinion.

Nous n'allongerons pas ces citations, mais nous dirons que ce fut à la suite du travail de cette première commission bernoise, puis des travaux des divers comités de la Société suisse, qu'est résultée la rédaction définitive des *Principes généraux pour l'organisation des adjudications*, que cette société a adoptés dans son assemblée générale à Lausanne le 12 septembre 1885.

La Société suisse des ingénieurs et des architectes n'a aucune prétention législative; elle n'impose ses principes à personne. Elle n'a pas davantage la prétention d'avoir fait une œuvre à l'abri de toute critique. Mais elle croit avoir cherché à apporter quelque lumière dans un domaine où il planait beaucoup de vague et d'arbitraire dans plusieurs administrations cantonales et communales.

L'adhésion qui a été donnée à ses *Principes généraux* par un grand nombre des principales administrations publiques de la Suisse lui fait espérer d'avoir travaillé utilement et d'avoir réalisé un progrès en donnant de sérieuses garanties aux adjudications publiques.

Les administrations, leurs administrés et les soumissionnaires trouveront les uns et les autres leur avantage dans l'observation des méthodes recommandées. Un exemplaire de ces principes est joint au dossier et quelques autres exemplaires sont déposés au greffe municipal où ils pourront être consultés par les personnes que la chose intéresse.

Si nous nous sommes étendus, un peu longuement peut-être, sur tous ces préliminaires, c'est afin de vous faire voir que cette étude embrasse un grand nombre de points de vue divers et de situations opposées, qu'elle n'est point nouvelle et que beaucoup d'autres administrations publiques s'en sont préoccupées avant nous; c'est aussi pour prouver que si, à la fin de notre rapport, nous sommes sobres en fait de conclusions, ce n'est pas pour avoir négligé la matière confiée à notre examen, mais pour les motifs généraux qui ressortent de cet exposé et, dans chacun des cas soulevés par l'auteur de la motion, pour les raisons spéciales qui vont être indiquées.

Passons donc maintenant à l'examen rapide des divers points

signalés par notre honoré collègue dans sa lettre du 21 novembre 1888.

« *Le premier point*, était d'exprimer devant la commission que le rapport municipal part d'un principe absolument faux.

» Ce rapport dit que la mise en soumission est une opération qui a pour but d'obtenir des renseignements et laisse absolument intacte la liberté d'agir de l'administration qui met un travail au concours. »

L'observation paraît reposer sur une interprétation trop absolue du texte municipal. Le concours n'est pas une simple demande de renseignement comme celle qui se fait par la voie des avis à la fin d'un journal. C'est une convention ouverte entre deux contractants. Les conditions du contrat sont fixées par le cahier des charges. L'un des contractants, c'est l'administration, l'autre est encore à choisir, entre les concurrents qui présenteront, à la fois, les offres et les garanties les plus acceptables.

Il ne peut y avoir de désaccord sur ce point.

« *Le second point* était de signaler les inconvénients très graves résultant de la règle d'adjuger au plus bas offrant. »

On aura pu remarquer par tout ce que nous venons de dire que, dans notre pays, cette soi-disant règle n'existe, d'une manière absolue, ni dans les lois, ni dans les usages.

Si les prix d'unité s'abaissent au delà de ce qui est légitime, la première faute n'en est pas à l'administration, elle est, avant tout, à ceux qui les présentent.

Un prix très bas, présenté par un soumissionnaire peu capable, sera un motif puissant pour l'écarter. Le même prix, offert par un homme intelligent et capable, permettra à l'administration de réaliser une économie au profit de tous les contribuables.

« *Le second point (bis)* avait pour but d'attirer l'attention de la commission sur ce que constamment on admet des fournitures autres que celles prescrites par le cahier des charges. »

Il peut en effet, au cours de l'exécution d'une entreprise, survenir tel cas imprévu qui rend impossible l'emploi de certains matériaux prescrits par le cahier des charges.

Pour éviter un arrêt prolongé, il faut se retourner autrement, substituer une matière à une autre. Cela n'a rien d'extraordinaire, mais il est clair que, dans ce cas, il y a lieu à entente entre l'administration et l'adjudicataire. Ce dernier doit être astreint à remplir ses engagements d'une manière équivalente, ou à supporter un rabais proportionné à la différence de la valeur des objets fournis.

« *Troisième point.* — L'auteur signale à l'attention de la commission l'importance de séparer les concours d'étude des concours d'exécution. »

Si l'on considère la variété des travaux qui peuvent être l'objet d'adjudications publiques, comme nous l'avons dit plus haut, on se convaincra aisément qu'il n'est pas possible d'adopter comme règle absolue la manière de voir de notre collègue.

Il ne viendra sans doute à personne l'idée de faire soumissionner, à la fois, l'étude du tracé de l'une de nos routes simultanément avec l'entreprise même des terrassements, des murs et autres ouvrages que ce projet embrasse; cependant nous avons eu dans notre pays plusieurs ingénieurs civils de mérite qui exerçaient en même temps la carrière d'entrepreneurs de travaux publics.



Prenons au contraire un exemple dans les constructions métalliques. Cette spécialité a pris, de nos jours, une extension considérable, grâce au progrès de la métallurgie, d'une part, et au perfectionnement apporté, d'autre part, au calcul de la résistance des matériaux par l'emploi des méthodes graphiques. La Suisse a eu l'honneur de compter au nombre de ses professeurs les plus éminents l'un des propagateurs les plus féconds de cette science, le regretté professeur Culmann.

Les grandes constructions métalliques qui s'élèvent aujourd'hui de toutes parts sont dues précisément à la concentration entre les mêmes mains de la science appliquée, des procédés de main-d'œuvre et d'un outillage perfectionné.

Sans l'union de ses forces, aurait-on vu s'élever en Portugal ces immenses arches métalliques des deux ponts sur le Douro, à Oporto? En France, ce viaduc métallique de Garabit dont l'arc s'élève au-dessus du fond de la vallée à une hauteur de 122 mètres, égale environ à la hauteur de notre place de Saint-François au-dessus du Léman? Sans l'expérience puisée dans ces constructions hardies, l'ingénieur qui les a réalisées aurait-il pu concevoir et réaliser l'audacieux projet d'une tour métallique qui va porter le nom de M. Eiffel à 300 mètres au-dessus du sol de Paris?

Les ateliers de ce genre consentiraient difficilement à exposer le fruit de leur science et de leur expérience dans des concours pour des œuvres dont l'exécution pourrait ensuite être remise en d'autres mains. Et ici nous ne parlons pas seulement des grands ateliers dont le nom est européen : il est d'honorables maisons, plus modestes comme ampleur, mais non moins méritantes par leurs capacités, qui partagent cette même répugnance.

Parlons-nous des groupes de travaux? Le même raisonnement s'y applique avec non moins de vérité.

Voulez-vous établir le système de chauffage et de ventilation du vaste édifice universitaire qu'on adossera aux flancs du coiteau de la Cité? Il faudra bien appeler au concours des spécialistes-constructeurs; chacun d'eux aura son système et voudra, s'il doit le garantir, le construire lui-même.

Voulez-vous amener une source d'eau d'un lieu éloigné à votre domicile, sous une pression donnée? Vous n'aurez pas à aller bien loin, messieurs et très honorés collègues, pour trouver un ingénieur expérimenté qui vous fera le projet de votre canalisation, le devis estimatif et qui s'engagera, si vous le désirez, à vous rendre à forfait votre eau et votre réservoir les clefs à la main.

Vous voyez donc, messieurs, que la scission complète entre les concours d'étude et ceux de travaux ne doit pas être exigée en principe.

De la tour Eiffel à la charpente de l'école supérieure des filles à Lausanne, il n'y a qu'un saut.

Dans l'opinion de notre collègue, il eût été préférable que l'étude de cette charpente eût été faite par l'administration elle-même et non par les concurrents. Nous dirons cependant que, même pour ces constructions modestes, il y a un avantage à en faire faire l'étude par le constructeur lui-même. Chacun sait qu'il existe une variété infinie de fers de construction, fers à simple T, à double T, en U, cornières, etc., et qu'on peut composer une poutre d'une force et d'une longueur données de plusieurs manières différentes et ayant toutes la même résistance.

Le chef d'un atelier sait quels sont les types dont il dispose et il peut faire ses offres en conséquence. L'ingénieur de l'administration ne peut pas tenir compte de ces détails qui ne sont pas à sa disposition. On nous concédera bien aussi qu'un ingénieur administratif doit sans doute être au courant de toutes les branches du génie civil, mais qu'il n'est pas tenu d'être dans chacune d'elles à la hauteur que peut atteindre le spécialiste qui concentre toute son activité dans une seule direction et qui en suit, jour après jour, tous les progrès.

Le quatrième point de la lettre de M. Chavannes-Burnat est une proposition dont il désire la mise à l'étude par la Municipalité. Voici les termes de cette proposition :

« Lors de la mise au concours on fixerait une heure fatale passée laquelle aucune soumission quelconque ne serait admise.

» Les soumissions restant fermées, le corps administratif chargé d'adjudger entrerait en délibération et fixerait le prix minimum au-dessous duquel les soumissions seraient écartées sans autre.

» Dans la séance publique d'ouverture des soumissions on commencerait par proclamer le prix limite qui viendrait d'être décidé.

» On ouvrirait en présence des soumissionnaires et l'on écarterait les offres inférieures au prix limite et l'on adjudgerait au prix le plus bas, égal ou immédiatement supérieur au prix limite si des causes d'exception très évidentes ne conduisaient pas à adjudger à un autre. »

Ici encore la commission n'a pu se ranger à l'avis de l'auteur, notre collègue, et cela pour plusieurs motifs :

1<sup>o</sup> Ce serait ôter toute valeur au devis estimatif du projet;

2<sup>o</sup> Le but ne serait pas atteint, parce que, comme on l'a dit plus haut, les délégations qui procèdent à l'ouverture des soumissions, ne sont en général pas compétentes pour arrêter un chiffre limite d'adjudication;

3<sup>o</sup> Enfin, le système proposé ne permet pas de combiner ensemble les deux facteurs, économie et garantie, dont nous avons, dans ce qui précède, fait voir l'intime connexité.

Passant maintenant à l'examen du rapport municipal, la commission remercie l'autorité municipale et spécialement M. le directeur des travaux pour les soins apportés dans les informations recueillies auprès d'un grand nombre d'administrations publiques suisses et étrangères et destinées à résoudre la question soulevée dans la séance de notre Conseil du 8 novembre 1886.

En ce qui concerne le calcul de la moyenne des prix d'adjudication, le résultat en est intéressant au point de vue de la statistique, mais à nos yeux il ne constitue pas une norme. Il n'est pas plus rationnel de s'attacher, comme base de l'adjudication, à la moyenne des prix offerts qu'au chiffre le plus bas. Il ne s'agit pas, ici, non seulement d'une question de chiffre, mais des garanties offertes pour la bien-facture de l'ouvrage.

En résumé, la commission n'est pas d'avis d'inviter la Municipalité à étudier des réglementations nouvelles en matière d'adjudication.

L'arrêté déjà cité du 1<sup>er</sup> avril 1812 et les principes élaborés par la Société suisse des ingénieurs et des architectes, s'ils sont observés correctement et judicieusement, suffisent, croyons-nous, à diriger l'administration dans les nombreux cas d'adju-

dications publiques qui se présentent dans le cours de nos travaux.

De nouvelles études ne pourraient être faites que par la voie expérimentale, par le moyen d'essais, et ces essais ne pourraient pas porter sur tous les cas très variés qui doivent se présenter. On ne pourrait donc pas donner à cette étude le cadre étendu qu'elle devrait remplir.

Réserveons le temps, les forces et les lumières de l'administration et de son personnel pour des études plus urgentes et plus pratiques. Le champ en est vaste et s'élargit chaque jour.

En restant dans cette voie, la Municipalité peut user de son propre jugement pour écarter nettement tout soumissionnaire qui, dans de précédents travaux, aurait fait preuve d'incapacité, d'indiscipline ou de mauvaise foi.

Elle évitera de remettre dans le même temps, à un même entrepreneur ou maître d'état, un trop grand nombre de travaux et divisera sa clientèle entre des mains aussi nombreuses que possible.

Elle secondera l'initiative des commençants en ne leur refusant pas un travail d'importance modérée qui leur permette de faire connaître leurs aptitudes.

Elle aura soin, toutes les fois que cela se peut sans détriment pour la chose à fournir, de réserver les ouvrages aux industriels qui sont établis dans la ville et qui y paient leurs contributions.

La commission désire que l'attention de la Municipalité soit aussi portée vers les questions suivantes :

1° Ne serait-il pas possible et désirable que le cautionnement par voie de dépôt de valeurs se substituât le plus souvent au cautionnement personnel à forme du Code civil ?

2° Ne serait-il pas possible de prendre quelques mesures pour faciliter les conditions de paiement des acomptes et des soldes et pour les accélérer ?

Comme conclusion de son rapport, la commission du Conseil communal propose de prendre les résolutions suivantes :

1° Il est donné acte à la Municipalité de Lausanne de son rapport du 11 juin 1888 sur le mode d'adjudication des travaux.

2° La Municipalité est invitée à se diriger, autant que possible, en matière d'adjudication, d'après l'arrêté cantonal du 1<sup>er</sup> avril 1812 et d'après les principes proposés par la Société suisse des ingénieurs et des architectes le 11 septembre 1885.

Ces propositions ont été adoptées par le Conseil communal dans sa séance du 11 février 1889.

Rédaction.

## CALORIFÈRES INEXTINGUIBLES A VAPEUR

BREVETÉS EN SUISSE ET A L'ÉTRANGER.

Par J. SAMBUG, ingénieur à Lausanne.

(Pl. 27 à 31.)

**Exposé :** Ce système de calorifère réalise les conditions suivantes :

1° Donner une chaleur saine et abondante.

2° Chauffer essentiellement par rayonnement, et surtout par le rayonnement du socle, de sorte que l'air ne soit pas plus chaud au plafond qu'au plancher.

3° Utiliser le maximum de la chaleur produite, soit environ

le 90 %; et donner ainsi la plus grande économie possible de combustible.

4° Pouvoir être réglé à volonté.

5° Pouvoir marcher à feu continu, soit pouvoir être débarrassé de ses cendres et de ses scories, sans qu'on doive l'éteindre.

6° Avoir une provision de combustible non allumé, suffisante pour n'avoir besoin d'être rechargé, en marche normale, que deux ou trois fois, par 24 heures, suivant le numéro.

7° Pouvoir être alimenté avec toutes sortes de combustibles.

8° Pouvoir secouer les cendres sans ouvrir le cendrier.

9° Avoir le moins possible de vitres en mica, une ou deux au plus, pour rendre le feu visible, et être garni en briques réfractaires, sans que la trémie d'alimentation soit sujette à se brûler ou à se fondre, et sans qu'il se forme de scories adhérentes contre la garniture.

10. Pouvoir marcher à volonté à ventilation, en ne donnant à l'air extérieur introduit qu'une température de 25° au plus, et de façon que la dite ventilation (la quantité d'air introduite), soit indépendante de la chaleur produite, et qu'elle se continue à volonté durant la nuit.

11° Pouvoir chauffer au besoin un local contigu, ou superposé, par une bouche de chaleur, et un second local contigu par circulation d'eau chaude, ou à vapeur s'il est superposé.

12° Pouvoir être transformé dans les grands numéros en petits chauffages centraux à vapeur à basse pression, pour appartements et villas, et en grands chauffages centraux mixtes (moitié à air chaud, moitié à vapeur).

**Description :** La planche 27 représente un pareil calorifère réalisant les conditions 1° à 11°. C'est un appareil formant un tout transportable, comme un poêle, ou un calorifère de corridor, et rentrant dans la catégorie de ce qu'on appelle les « chauffages locaux. »

Il consiste dans un foyer placé aussi bas que possible, et muni d'une grille à secoueur, *a*, d'une porte de foyer à vitre de mica *b*, et d'une porte de cendrier à régulateur *c*, le tout étanche. Ce foyer est garni en briques réfractaires, mais le combustible ne brûle que dans la grille, celle-ci étant alimentée par une trémie centrale *d*, dont la construction constitue la partie essentielle de cette innovation. Cette trémie est en fonte mince, à double enveloppe. Son enveloppe extérieure est mise à sa base en communication avec l'air du local par deux tubulures *g*, *g'*. Cet air, en pénétrant dans l'intervalle qui sépare les deux enveloppes de cette trémie, empêche la distillation de la provision de combustible non allumé, contenue dans la trémie et se réchauffe rapidement par son passage entre ces deux enveloppes. Cette trémie est terminée, à l'endroit où elle est exposée au rayonnement direct du foyer, par une petite chaudière en tôle soudée *e*, formant comme son prolongement. On introduit dans cette chaudière par l'entonnoir à vis *f*, ou par le vase *x*, dont nous parlerons tout à l'heure, une certaine quantité d'eau. Cette quantité varie suivant les cas, comme nous le verrons plus loin. Lorsqu'on voudra réaliser par exemple la condition contenue dans le n° 11, de chauffer une chambre contigue par une circulation d'eau chaude (tuyaux ou poêle), on remplira l'appareil par le vase *x* jusqu'en *u*. Mais sauf dans ce cas, on règle au moyen du bouchon le niveau de cette eau, pendant que le calorifère est froid, ou à