



(22) Date de dépôt/Filing Date: 2000/05/18

(41) Mise à la disp. pub./Open to Public Insp.: 2001/11/18

(51) Cl.Int.⁷/Int.Cl.⁷ C02F 1/76, G01N 21/78

(71) Demandeurs/Applicants:
GAGNON, DOMINIQUE, CA;
ST-HILAIRE, MICHEL, CA

(72) Inventeurs/Inventors:
GAGNON, DOMINIQUE, CA;
ST-HILAIRE, MICHEL, CA

(74) Agent: SWABEY OGILVY RENAULT

(54) Titre : CONTROLEUR DE LA QUALITE DE L'EAU

(54) Title: WATER QUALITY MONITOR

(57) **Abrégé/Abstract:**

Le contrôleur appelé "Eau-tomate" est un appareil qui a pour fonction de contrôler la qualité d'un volume quelconque d'eau (bassin, piscine, ...) en échantillonnant une quantité d'eau à intervalles réguliers ajustables, en effectuant l'analyse de cet échantillon et en ajoutant des produits au besoin. La concentration de Cl (Chlore) et le niveau de pH peuvent ainsi être mesurés et convertis en un signal électrique compréhensible par un microcontrôleur. Ce microcontrôleur effectue l'analyse en se basant sur des chartes colorimétriques préétablies. Le microcontrôleur est le coeur de l'appareil car c'est celui-ci qui contrôle toutes les composantes électroniques et électromécaniques nécessaires au fonctionnement de l'Eau-tomate.

PRÉCIS

Le contrôleur appelé "Eau-tomate" est un appareil qui a pour fonction de contrôler la qualité d'un volume quelconque d'eau (bassin, piscine, ...) en échantillonnant une quantité d'eau à intervalles réguliers ajustables, en effectuant l'analyse de cet échantillon et en ajoutant des produits au besoin. La concentration de Cl (Chlore) et le niveau de pH peuvent ainsi être mesurés et convertis en un signal électrique compréhensible par un microcontrôleur. Ce microcontrôleur effectue l'analyse en se basant sur des chartes colorimétriques préétablies. Le microcontrôleur est le cœur de l'appareil car c'est celui-ci qui contrôle toutes les composantes électroniques et électromécaniques nécessaires au fonctionnement de l'Eau-tomate.

TITRE:

Contrôleur de la qualité de l'eau

MÉMOIRE DESCRIPTIF**DOMAINE DE L'INVENTION**

5 Cette invention appartient au domaine de l'automatisation par microcontrôleur de la qualité de l'eau, particulièrement dans les piscines.

ART ANTÉRIEUR

10 La recherche de moyens permettant le contrôle automatisé de la qualité de divers fluides nous a mené à des recherches dans l'internet et auprès de distributeurs de piscines. Dans une revue de l'art antérieur nous avons examinés plusieurs brevets ayant certains objectifs en commun avec ceux de notre invention.

Ces brevets sont les suivants:

15 US 5783149 en 1998, Serrat détermine des traces de chlore par la colorimétrie utilisant du "TMB" TétraMéthylBenzidine, en comparant manuellement et visuellement une couleur orangée dont l'intensité est observée selon une échelle graduée. Sauf pour le choix d'un produit chimique la méthode manuelle se compare aux méthodes couramment
20 utilisées pour le contrôle de la qualité de l'eau des piscines.

US 4657670 en 1987, Newton, contrôle automatiquement la chlorination à l'aide de sondes chimiques qui produisent un signal électrique dont l'intensité varie selon la concentration de chlore.

EP 412046 en 1989, IMPO ELTRN, dévoile la présence de plusieurs
25 valves contrôlant plusieurs réactifs affectant à tour de rôle un échantillon, pour programmer un procédé biologique à plusieurs intrants au moyen d'un microcontrôleur.

FR 91/898, analyseur automatique d'échantillons de sang où un rayon lumineux provenant d'une fibre optique passe à travers un échantillon et
30 est filtré par la suite et intercepté par un photodétecteur, sans analyse.

CA 2145929 en 1995 Robert Landry présente un système de chloration qui comprend un circuit électronique qui a pour fonction de donner une base de temps ajustable manuellement par multiples d'une heure et capable de distribuer automatiquement du chlore à l'aveuglette, par un solénoïde sans aucune analyse.

CA 2093603 en 1993 Moini présente un système de chloration automatique pour piscines qui à l'aide d'une pompe au fond de la piscine fait circuler l'eau à travers un réservoir de chloration 10 qui distribue selon le mécanisme d'une vis manuelle 32 un débit d'eau chlorée.

10 **OBJECTIFS DE L'INVENTION**

Le but principal de l'invention est de maîtriser et maintenir la qualité de l'eau en introduisant automatiquement des agents chimiques au moyen d'un procédé qui prend un échantillon d'eau, l'analyse de manière optique au moyen d'un microcontrôleur qui contrôle l'ajout d'agents chimiques.

Un autre but de l'invention est de fournir un appareil capable de concrétiser ce procédé par un ensemble analytique utilisant une méthode colorimétrique de détermination du chlore dans un échantillon, l'appareil comprenant une source lumineuse traversant l'échantillon. L'intensité de la lumière à la sortie de l'échantillon est affectée par l'opacité de l'échantillon auquel a été introduit une quantité d'un produit chimique réagissant à la présence de chlore. L'appareil comprend aussi une photocellule qui reçoit le signal lumineux affecté qu'elle transforme en signal électrique. Ce signal électrique peut être lu et analysé par un microcontrôleur qui avec l'aide d'un logiciel peut contrôler l'ajout nécessaire d'agents chimiques.

Plus précisément de fournir pour le contrôle de la chloration d'une piscine la combinaison d'une pompe d'échantillon, un injecteur de produit réagissant, un lecteur d'une concentration de chlore, un

comparateur et un contrôleur d'addition de granules de chlore pour obtenir la qualité d'eau désirée pour la piscine.

L'invention sera mieux comprise en se référant aux dessins d'une réalisation préférée, qui suit.

5 **DESSINS**

Relativement aux dessins qui illustrent la réalisation de l'invention,

la **FIG.1** est une perspective d'un contrôleur de qualité d'eau;

la **FIG.2** est une vue de côté du contrôleur de la **FIG.1**;

la **FIG.3** est une vue de face de la **FIG.1**;

10 la **FIG.4** est un détail d'un analyseur optique de la **FIG.1**;

la **FIG.5** est un détail d'un distributeur de chlore de la **FIG.1**;

la **FIG.6** est un diagramme du fonctionnement.

DESCRIPTION

Dans la description qui suit et dans les dessins qui l'accompagnent
15 les chiffres semblables renvoient à des parties identiques dans les diverses figures.

La **FIG.1** illustre une piscine **20** ayant une écumoire **22**. En utilisation on dépose un couvercle d'écumoire **52** et sur celui-ci un boîtier **26** qui contient un contrôleur **24**. On voit une pompe **28** qui amène l'eau d'un
20 tuyau **30** vers un réservoir optique **32**. Un petit réservoir **34** contient un produit réactif **36** pompé à l'aide d'un solénoïde **38** vers le réservoir optique **32**. Une valve électrique **40** retient un échantillon mélangé **42** pour analyse. La valve **40** rejette l'échantillon mélangé **42** dans un tuyau de rejet **44**. On voit un réservoir de chlore **46** et un moteur **48** accouplé à
25 une vis sans fin **50** qui entre dans le réservoir de chlore **46**.

La **FIG.2** montre l'eau de la piscine dans l'écumoire **22**, le réservoir de chlore **46**, le solénoïde **38**, le petit réservoir **34** pouvant contenir de l'orthotolidine, un produit réactif. On voit aussi une carte électronique **56** comportant un microcontrôleur **54**, un convertisseur analogique

numérique 55 et une horloge interne 57. On voit bien le couvercle d'écumoire 52.

La FIG.3 montre un tuyau distributeur 58 de chlore.

La FIG.4 montre plus en détail le réservoir optique 32. On voit une
5 photocellule 60. On voit une source lumineuse 62 et une échelle de graduation 64.

La FIG.5 montre le réservoir de chlore 46 au bas de laquelle il y a la vis sans fin 50. Il y a un accouplement 66 mécanique entre la vis sans fin 50 et l'arbre 68 du moteur 48.

10 La FIG.6 montre la logique du programme contenu dans le microcontrôleur 54.

Méthode d'opération:

Au départ le microcontrôleur 54 s'assure que les composantes soient dans l'état repos de l'appareil, ex. moteur 48 arrêté. Lorsque le délai
15 d'attente déterminé par l'horloge interne 57 au microcontrôleur 54 entre deux (2) analyses est écoulé, la valve 40 est fermée et la pompe 28 est actionnée pour amener un échantillon d'eau au contenant d'analyse, le réservoir optique 32. Ensuite quelques gouttes du produit réactif 36 d'analyse puisées dans le contenant à substance chimique, le petit
20 réservoir 34, sont mélangées avec l'eau en actionnant le solénoïde 38. Dès lors, le lecteur optique, la photocellule 60 indique au convertisseur analogique-numérique 55 du microcontrôleur 54 l'opacité de l'eau analysée. Si l'eau est correcte, le microcontrôleur 54 ouvre la valve 40 pour évacuer le liquide analysé et part la pompe 28 afin de rincer le
25 contenant d'analyse, le réservoir optique 32.

Si l'eau requiert du chlore, le moteur 48 est démarré afin d'amener le chlore en granules du contenant pour agent désinfectant, réservoir de chlore 46 à l'écumoire 22.

Résumé des modes de réalisation: Dans un réservoir contenant un fluide
30 une méthode de traitement comprend les étapes suivantes:

- prendre un échantillon du fluide et y introduire un agent réactif dans le but de rendre l'échantillon sensible optiquement,
- l'analyser de manière optique par des moyens de comparaison,
- utiliser un microcontrôleur qui contrôle l'ajout des agents réactifs.

5 Comme moyen de comparaison on utilise une charte visuelle comparative comprenant des intensités de couleurs. Pour l'analyse optique, utiliser une source lumineuse d'une première longueur d'onde compatible à une deuxième longueur d'onde d'une phot cellule captrice d'une lumière produite par la source lumineuse. La première longueur d'onde est
10 préférablement de 550 nm correspondant à une couleur verte, la deuxième étant aussi correspondante. On peut aussi utiliser des signaux convertis en nombres, la phot cellule captrice étant remplacée par un moyen de réception compatible avec les signaux et les nombres.

Une réalisation particulière est un appareil de contrôle de la qualité d'un
15 fluide 20 sujet à traitement par une substance, l'appareil comprenant:

- un échantillonneur 28 destiné à échantillonner le fluide,
- un réservoir d'échantillon 32 comprenant un moyen de comparaison 42 et un moyen d'amenée 30 du fluide au réservoir d'échantillon,
- une substance réactive 36 destinée à conditionner le fluide
20 échantillonné incluant des moyens d'entrer 38 dans le réservoir d'échantillon,
- des moyens d'émettre et capter des signaux ayant des caractéristiques affectées proportionnellement selon la quantité présente d'une substance à être analysée,
- 25 - un contrôleur destiné à saisir les signaux captés, en analyser les valeurs relatives et corriger le fluide par l'ajout d'une quantité désirée de la substance.

L'appareil servant pour le contrôle de la qualité de l'eau d'une piscine utilisant une méthode colorimétrique de détermination du chlore dans un
30 échantillon, l'appareil comprenant une source lumineuse traversant l'

échantillon, l'intensité de la lumière à la sortie de l'échantillon étant affectée par l'opacité du échantillon, l'échantillon étant préalablement conditionné par la présence d'un produit chimique réagissant à la présence de chlore.

- 5 L'appareil comprend aussi une photocellule qui reçoit le signal lumineux à la sortie de l'échantillon qu'elle transforme en signal électrique, le signal électrique pouvant être lu et analysé par un microcontrôleur qui avec l'aide d'un logiciel peut contrôler l'ajout nécessaire d'agents chimiques.
- 10 Un appareil pour le contrôle de la chloration d'une piscine comprend en combinaison une pompe d'échantillon, un injecteur de produit réagissant dans l'échantillon, un lecteur d'une concentration de chlore, un comparateur de la concentration par rapport à une norme désirée et un contrôleur d'addition de granules de chlore pour obtenir la qualité d'eau
- 15 correspondant à la norme désirée pour la piscine.
- L'appareil pouvant être appliqué pour l'analyse et le contrôle du pH d'un réservoir, le réservoir comprend des piscines publiques: écoles, centres de loisirs, hôtels, piscicultures, l'analyse d'autres fluides, le lavage d'aliments, l'ajout de produits désinfectants, stabilisants, autre que le
- 20 chlore, le réservoir pouvant contenir d'autres fixations que celles d'un écumoire, le fluide comprenant l'eau potable, l'appareil pouvant être destiné à l'économie et au non gaspillage de produits chimiques.

Il est du reste bien entendu que le mode de réalisation de la présente invention qui a été décrit ci-dessus, en référence aux dessins

25 annexés, a été donné à titre indicatif et nullement limitatif, et que des modifications et adaptations peuvent être apportées sans que l'on s'écarte pour autant du cadre de la présente invention.

D'autres réalisations sont possibles et limitées seulement par l'étendue des revendications qui suivent:

LÉGENDE

- 20 eau de piscine
- 22 écumoire
- 24 contrôleur
- 5 26 boîtier
- 28 pompe
- 30 tuyau d'amenée d'eau
- 32 réservoir optique
- 34 petit réservoir
- 10 36 substance réactive
- 38 solénoïde
- 40 valve
- 42 échantillon mélangé
- 44 tuyau de rejet
- 15 46 réservoir de Cl ou de pH
- 48 moteur
- 50 vis sans fin
- 52 couvercle d'écumoire
- 54 microcontrôleur
- 20 55 convertisseur analogique/numérique
- 56 carte électronique
- 57 horloge
- 58 tuyau distributeur de Cl
- 60 photocellule
- 25 62 source lumineuse
- 64 échelle de gradation
- 66 accouplement mécanique
- 68 arbre de moteur

REVENDEICATIONS

Les réalisations de l'invention, au sujet desquelles un droit exclusif de propriété ou de privilège est revendiqué, sont définies comme suit:

1. Dans un réservoir contenant un fluide une méthode de traitement
5 comprenant les étapes suivantes:
 - prendre un échantillon du fluide,
 - y introduire un agent réactif dans le but de le rendre sensible optiquement,
 - l'analyser de manière optique par des moyens de comparaison,
 - 10 - utiliser un microcontrôleur qui contrôle l'ajout d'agents destinés à accomplir ledit traitement désiré.
2. La méthode de la revendication 1 dans laquelle lesdits moyens de comparaison sont une charte visuelle comparative comprenant des intensités de couleurs, ladite analyse de manière optique comprenant
15 une source lumineuse d'une première longueur d'onde compatible à une deuxième longueur d'onde d'une phot cellule captrice d'une lumière produite par ladite source lumineuse.
3. La méthode de la revendication 2 dans laquelle ladite première longueur d'onde est celle correspondant à une couleur verte, ladite
20 deuxième étant aussi correspondante.
4. La méthode de la revendication 1 dans laquelle lesdits moyens de comparaison sont des signaux convertis en nombres, ladite phot cellule captrice étant remplacée par un moyen de réception compatible avec lesdits signaux et lesdits nombres.
- 25 5. Un appareil de contrôle de la qualité d'un fluide (20) sujet à traitement par une substance, ledit appareil comprenant:
 - un échantillonneur (28) destiné à échantillonner ledit fluide,
 - un réservoir d'échantillon (32) comprenant un moyen de comparaison (42) et un moyen d'amenée (30) dudit fluide audit réservoir
30 d'échantillon,

- une substance réactive (36) destinée à conditionner ledit fluide échantillonné incluant des moyens d'entrer (38) dans ledit réservoir d'échantillon,
 - des moyens d'émettre et capter des signaux ayant des caractéristiques affectées proportionnellement selon la quantité présente d'une substance à être analysée,
 - un contrôleur destiné à saisir lesdits signaux captés, en analyser les valeurs relatives et corriger ledit fluide par l'ajout d'une quantité désirée de ladite substance.
6. L'appareil de la revendication 5 pour le contrôle de la qualité de l'eau d'une piscine utilisant une méthode colorimétrique de détermination du chlore dans un échantillon, l'appareil comprenant une source lumineuse traversant ledit échantillon, l'intensité de la lumière à la sortie de l'échantillon étant affectée par l'opacité dudit échantillon, ledit échantillon étant préalablement conditionné par la présence d'un produit chimique réagissant à la présence de chlore.
7. L'appareil de la revendication 6 comprenant aussi une photocellule qui reçoit le signal lumineux à la sortie dudit échantillon qu'elle transforme en signal électrique, ledit signal électrique pouvant être lu et analysé par un microcontrôleur qui avec l'aide d'un logiciel peut contrôler l'ajout nécessaire d'agents chimiques.
8. Un appareil pour le contrôle de la chloration d'une piscine comprenant en combinaison une pompe d'échantillon, un injecteur de produit réagissant dans ledit échantillon, un lecteur d'une concentration de chlore, un comparateur de ladite concentration par rapport à une norme désirée et un contrôleur d'addition de granules de chlore pour obtenir la qualité d'eau correspondant à ladite norme désirée pour ladite piscine.
9. L'appareil de la revendication 8 appliqué pour l'analyse et le contrôle du pH d'un réservoir, ledit réservoir comprenant des piscines publiques:

écoles, centres de loisirs, hôtels, piscicultures, l'analyse d'autres fluides, le lavage d'aliments, l'ajout de produits désinfectants, stabilisants, autre que le chlore, ledit réservoir pouvant contenir d'autres fixations que celles d'un écumoire, ledit fluide comprenant l'eau potable, 5 ledit appareil pouvant être destiné à l'économie et au non gaspillage de produits chimiques.

CROQUIS

30

FIGURE 7

2000/04/30

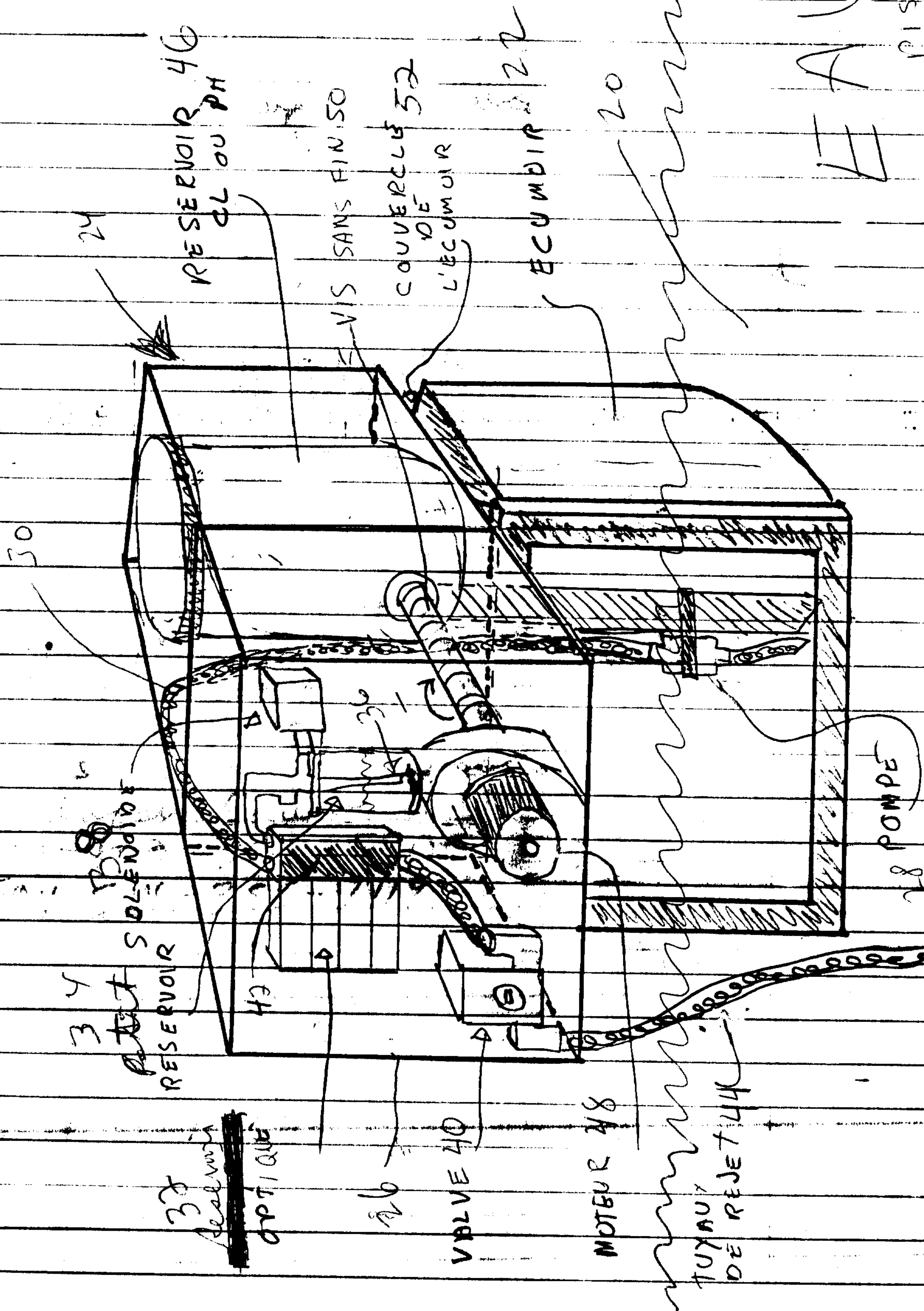


FIGURE 3

SCROQUIS VUE DE COTÉ

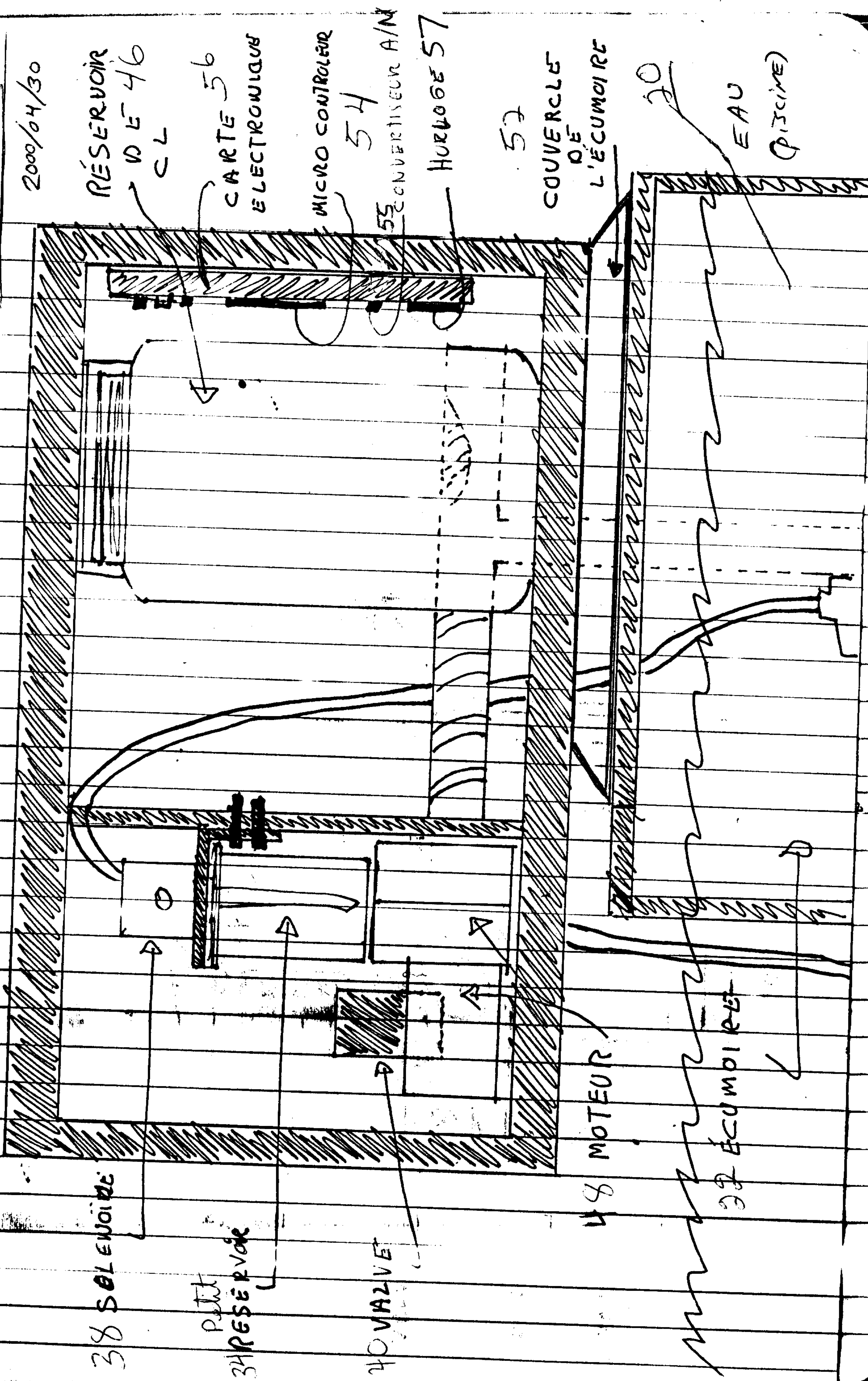


FIGURE 3

CROQUIS
VUE DE FACE

30/04/00

RÉSERVOIR
~~OPTIQUE~~
OPTIQUE

SOLENOÏDE

VALVE
ELECTRIQUE

RÉSERVOIR

MOTEUR DC

POMPE

ECUMMOIR

EAU

DE LA PISCINE

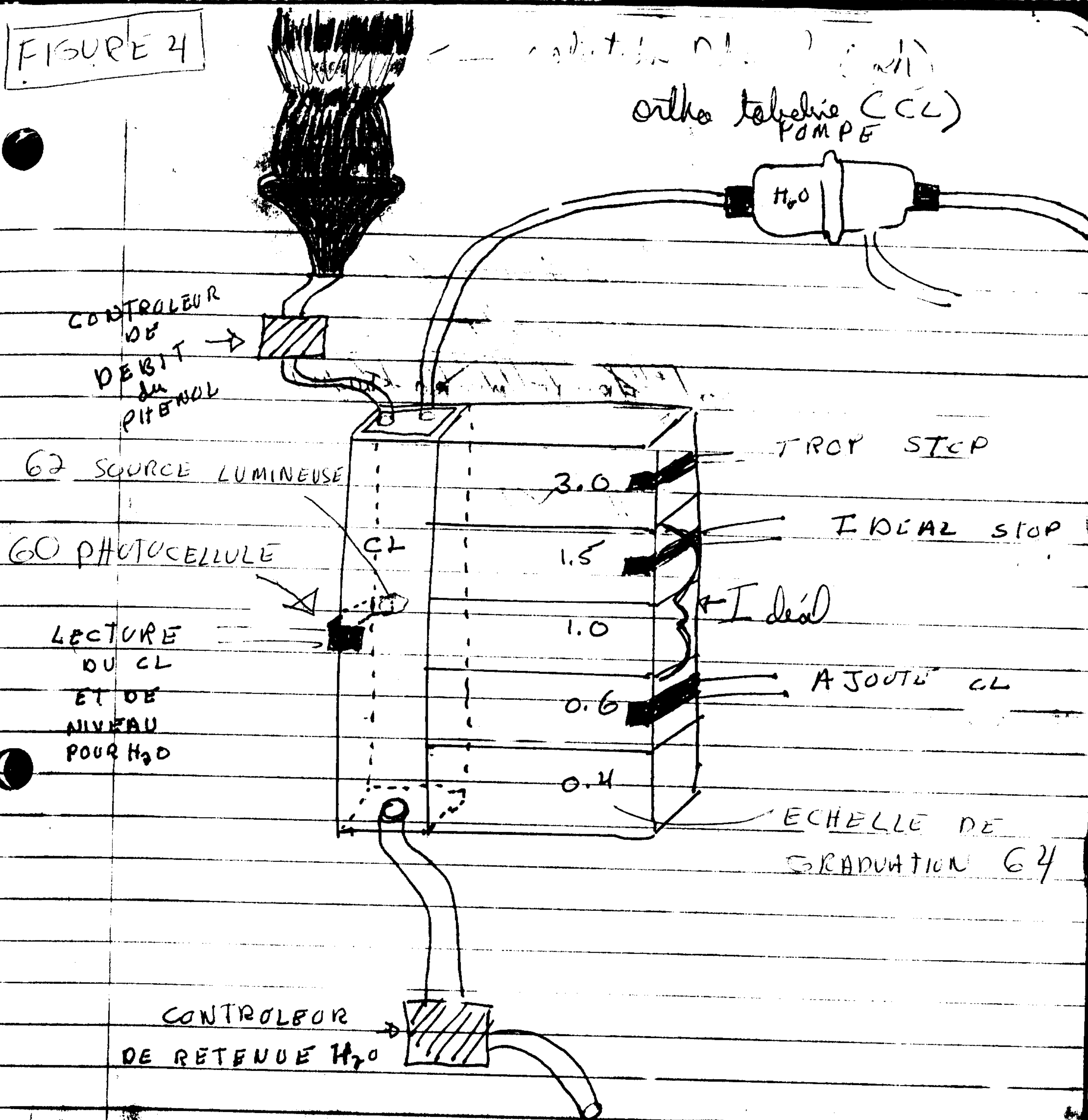
TUYAU
DISTRIBUTEUR
DE CL

58

VERS LA POMPE

~~DE LA PISCINE~~

FIGURE 4



RESERVOIR

DE
CHLORE 46

FIGURE 5

1) mers - amital

2) meche

3) tuyau

4) ...

5) un tuyau de pin

6) un tube de silicone 66 ACCOUPLEMENT

MECANIQUE

68 ARBRE
DU MOTEUR

1) ...

2) tuyau de cuivre

3) boulonnerie

48 MOTEUR

50 VIS SANS FIN

TUYAU DISTRIBUTEUR DE CHLORE 58

FIGURE 6

