



HAL
open science

CHAMBRE CONDITIONNÉE POUR LA CONSERVATION D'ANIMAUX AQUATIQUES OU AMPHIBIES AVEC DISPOSITIFS ÉLECTRONIQUES DE RÉGULATION ET D'AUTOMATISATION

J C Depin, F Alaphilippe, Y M Gargouil, J C Ecale

► **To cite this version:**

J C Depin, F Alaphilippe, Y M Gargouil, J C Ecale. CHAMBRE CONDITIONNÉE POUR LA CONSERVATION D'ANIMAUX AQUATIQUES OU AMPHIBIES AVEC DISPOSITIFS ÉLECTRONIQUES DE RÉGULATION ET D'AUTOMATISATION. Vie et Milieu , 1966, pp.515-524. hal-02946069

HAL Id: hal-02946069

<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-02946069v1>

Submitted on 22 Sep 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**CHAMBRE CONDITIONNÉE
POUR LA CONSERVATION
D'ANIMAUX AQUATIQUES OU AMPHIBIES
AVEC DISPOSITIFS ÉLECTRONIQUES
DE RÉGULATION ET D'AUTOMATISATION**

par J.C. DEPIN, F. ALAPHILIPPE, Y.M. GARGOÛL
avec la collaboration technique de J.C. ECALE
Centre Animalier Universitaire, Poitiers

Le maintien d'animaux aquatiques ou amphibiens dans un milieu liquide dont on peut contrôler un certain nombre de facteurs présente un grand intérêt, tant pour la conservation et le stockage de ces animaux, que pour l'étude de solutions variées sur leur survie.

Nous avons réalisé une installation destinée à des Batraciens devant être maintenus à la température de 4 °C, et soumis à une atmosphère saturée d'humidité par ruissellement d'eau dans les bacs qui les contiennent. Cette eau, souillée par l'urine et les différents excréments des animaux, doit être renouvelée deux fois par semaine au moins; cette opération manuelle demandant un certain temps, a été rendue entièrement automatique au moyen des dispositifs décrits ci-dessous.

I. — DESCRIPTION DE L'INSTALLATION

Elle a été réalisée dans une salle à parois calorifugées, pouvant être maintenue à basse température (de 15 °C à 0 °C), au moyen d'un groupe frigorifique suffisant. Afin que les animaux soient baignés par de l'eau à température constante, la solution la moins onéreuse était la réalisation d'un circuit fermé, permettant le pas-

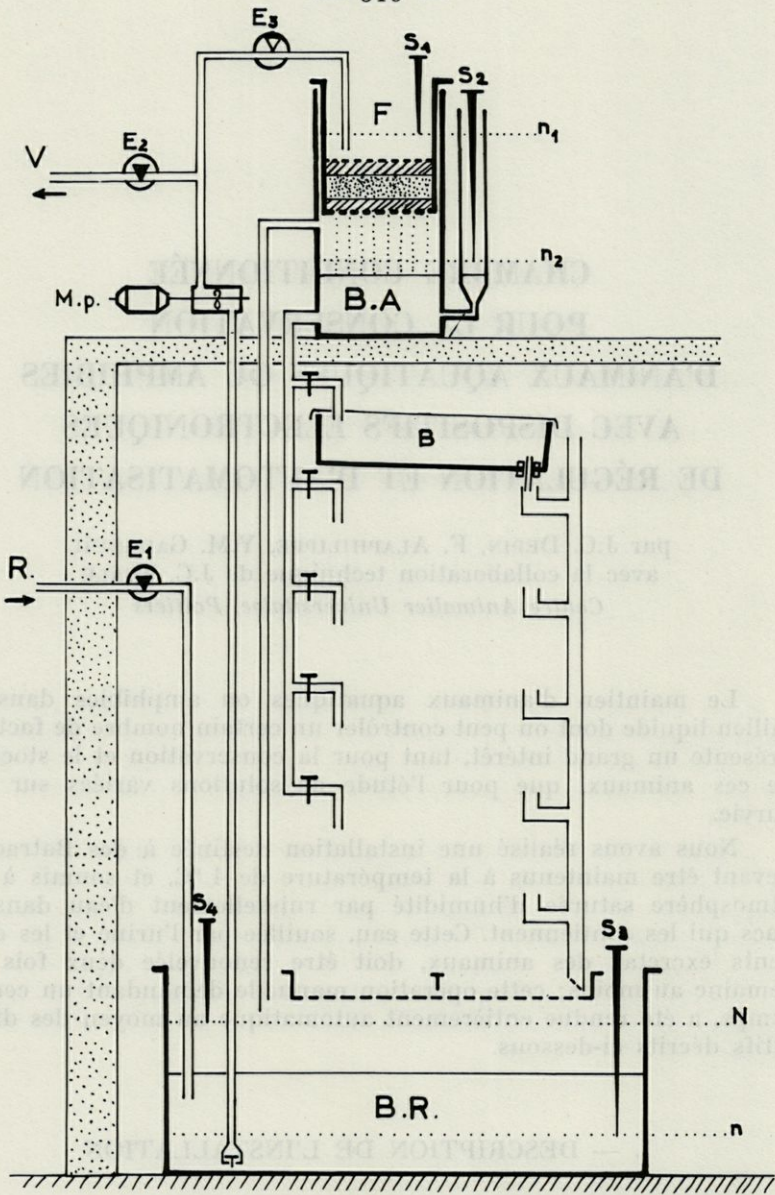


FIG. 1. — Schéma de l'installation en circuit fermé.

B - Un des bacs contenant les animaux; B.A. - Bassin d'alimentation; B.R. - Bassin de réception; E₁ - Electrovanne de remplissage; E₂ - Electrovanne de vidange; E₃ - Electrovanne du circuit d'alimentation; F - Filtre; M.p. - Moto-pompe; N et n - Niveaux maximum et minimum de l'eau du bassin de réception; n₁ - Niveau maximum de l'eau dans le filtre; n₂ - Niveau maximum de l'eau dans le bassin d'alimentation; S₁, S₂, S₃, S₄ - Sondes de contact; R. - Arrivée de l'eau de remplissage; T. - Tamis de préfiltrage; V. - Tuyau de vidange.

sage pendant plusieurs heures ou plusieurs jours d'un liquide subissant le minimum d'échanges caloriques. Ce circuit fermé comprend 3 étages, qui sont, de haut en bas : le bassin d'alimentation, le réseau de distribution et le bassin de réception (fig. 1). Pour des raisons de locaux, seuls les deux derniers étages sont logés dans la chambre froide; le premier est placé au-dessus de celle-ci, tous ses organes étant soigneusement calorifugés.

Pour permettre l'utilisation de solutions variées et pour éviter un enrichissement du liquide circulant en ions métalliques, les trois étages sont réalisés en matière plastique « lucoflex »; la pompe assurant la circulation est en acier inoxydable.

1°) ETAGE DE DISTRIBUTION

Les animaux sont logés dans des bacs en matière plastique avec couvercle, répartis sur 5 étages (fig. 1, B).

Chaque couvercle possède dans sa région postérieure un orifice par où pénètre le tube d'alimentation en eau : le réglage du débit est assuré par un robinet. Le fond de chaque bac porte dans sa région antérieure un manchon cylindrique creux, dans lequel peut coulisser à frottement dur, un tube dont la hauteur à l'intérieur du bac détermine le niveau de l'eau dans celui-ci. Pour faciliter l'écoulement du liquide de l'arrière vers l'avant, le fond des bacs a une pente de 5 cm/m. L'eau est ensuite captée par des gouttières verticales de grand diamètre qui se déversent dans un large collecteur à pente suffisante. Un premier filtrage est alors réalisé au moyen d'un tamis T à large surface, réalisé en soie à bluter très fine. L'eau tombe alors dans le bassin de réception B.R.

2°) ETAGE DE RÉCEPTION

Le bassin de réception a les dimensions suffisantes pour contenir l'ensemble du liquide réparti dans toute l'installation afin d'éviter le débordement en cas de défaillance de l'alimentation en énergie électrique.

Pour la mise en eau, ce bassin peut être rempli automatiquement à partir du réseau par ouverture de l'électrovanne E_1 (voir § II et III ci-dessous); dès que le niveau N est atteint, la sonde de contact S_4 provoque la fermeture de l'électrovanne E_1 qui arrête l'arrivée de l'eau.

Le liquide est élevé à l'étage d'alimentation au moyen de la moto-pompe M.p. par l'intermédiaire d'un tuyau possédant à sa

partie inférieure un clapet de retenue qui empêche le désamorçage de la pompe. Dès que l'eau atteint le niveau n , le contact n'est plus établi entre le liquide et la sonde S_3 : la moto-pompe s'arrête et ne peut ainsi tourner à vide.

3°) ETAGE D'ALIMENTATION

Il comprend un bassin B.A., au-dessus duquel est suspendu un filtre F. L'eau déjà préfiltrée par le tamis T traverse une couche de sable de rivière comprise entre deux couches de laine de verre. Ces différentes couches sont séparées par des cloisons perforées en matière plastique : l'ensemble est facilement démontable et permet un nettoyage rapide et efficace du système de filtration. Pour éviter le débordement en cas de colmatage du filtre, une sécurité a été prévue (voir § II) : dès que l'eau atteint le niveau n_1 la sonde de contact S_1 provoque l'arrêt de la moto-pompe.

Le bassin d'alimentation possède un système de sécurité identique : grâce à la sonde de contact S_2 la pompe s'arrête dès que le niveau n_2 est atteint. Cette sonde est disposée dans un tuyau de grosse section, en communication avec le bassin par un tube de très petit diamètre; ce dispositif a pour but d'assurer un contact franc entre la sonde et le liquide à cause de l'absence de vaguelettes dans le tuyau de dérivation.

Un trop plein a été prévu en cas de panne des sécurités. L'installation peut être vidangée facilement au moyen du jeu des électrovannes antagonistes E_2 et E_3 : E_2 fermée et E_3 ouverte : l'installation fonctionne en circuit fermé; E_3 fermée et E_2 ouverte : l'eau du bassin de réception est évacuée à l'extérieur au moyen du tuyau de vidange V.

II. — FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION ET DES SYSTÈMES DE SÉCURITÉ

Le circuit hydraulique comprend trois systèmes de sécurité : les sondes de contact S_1 et S_2 régulent les niveaux n_1 et n_2 dans le bassin d'alimentation; la sonde S_3 règle le niveau minimum de l'eau dans le bassin de réception, ceci afin d'éviter que la moto-pompe puisse tourner à sec; la sonde S_4 permet d'éviter le débordement du bassin de réception lors de son remplissage automatique.

Les sondes de contact S_1 , S_2 , S_3 et S_4 sont constituées d'une

tige en acier inoxydable, pouvant coulisser dans un petit support en plexiglas fixé sur la paroi des bassins (S_1 , S_3 et S_4) ou sur la dérivation du bassin d'alimentation (S_2) (fig. 1).

Ces sondes métalliques servent d'interrupteur entre la terre, représentée ici par le liquide circulant et les circuits grilles du système électronique dont le fonctionnement est décrit ci-dessous (fig. 2).

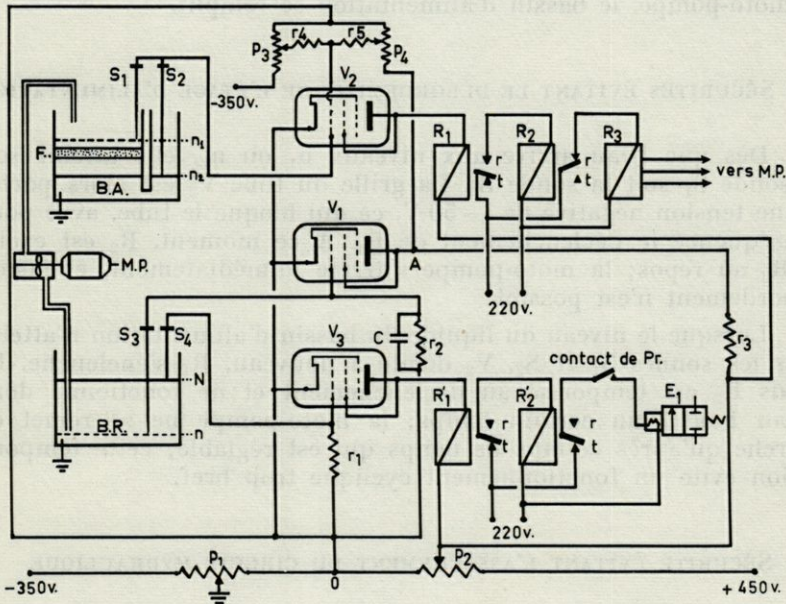


FIG. 2. — Schéma de la partie électronique des sécurités.

B.A. - Bassin d'alimentation; B.R. - Bassin de réception; C - Condensateur de $1 \mu\text{F}$; E_1 - Electrovanne de remplissage; F - Filtre; M.p. - Moto-pompe; N et n - Niveaux maximum et minimum de l'eau du bassin de réception; n_1 - Niveau maximum de l'eau dans le filtre; n_2 - Niveau maximum de l'eau dans le bassin d'alimentation; p_1 - Potentiomètre de $100 \text{ K}\Omega$; p_2 - Potentiomètre de $10 \text{ K}\Omega$; p_3 , p_4 - Potentiomètres de $1 \text{ M}\Omega$; R_1 , R_1' - Relais anodiques; R_2 , R_2' - Relais temporisés au déclenchement; R_3 - Relais de la moto-pompe; r_1 , r_2 - Résistances de $500 \text{ K}\Omega$; r_3 - Résistance de $12 \text{ K}\Omega$; r_4 , r_5 - Résistances de $100 \text{ K}\Omega$; S_1 , S_2 , S_3 , S_4 - Sondes de contact; V_1 , V_2 , V_3 - Tubes EL 84.

Mise en service de l'installation

Le bassin de réception est rempli jusqu'au niveau N; la sonde S_3 est alors immergée. Dans ce cas, la grille du tube V_1 est portée à une tension négative ajustée à -50 V par l'intermédiaire du potentiomètre p_1 . Le tube V_1 étant bloqué, la tension au point A

est maximale. Cette tension positive est appliquée sur la grille du tube V_2 par l'intermédiaire d'un dispositif potentiométrique placé entre la plaque de V_1 et la tension négative de -350 V. Ce dispositif est réglé pour que V_1 étant bloqué, le potentiel de la grille de V_2 soit celui de la masse. Dans ces conditions, le tube V_2 débite, ce qui a pour effet d'enclencher le relais R_1 . Celui-ci, en position travail coupe l'alimentation du relais R_2 temporisé au déclenchement. Donc, après un certain temps (0 à 30 secondes) R_2 se déclenche et ses contacts ferment le circuit d'alimentation du relais de la moto-pompe, le bassin d'alimentation se remplit.

1°) SÉCURITÉS ÉVITANT LE DÉBORDEMENT DE L'ÉTAGE D'ALIMENTATION

Dès que l'eau arrive aux niveaux n_1 ou n_2 , elle atteint soit la sonde S_1 soit la sonde S_2 . La grille du tube V_2 est alors portée à une tension négative de -50 V, ce qui bloque le tube, avec pour conséquence le déclenchement de R_1 . A ce moment, R_2 est excité et R_3 au repos; la moto-pompe s'arrête immédiatement, et aucun débordement n'est possible.

Lorsque le niveau du liquide du bassin d'alimentation n'atteint plus les sondes S_1 et S_2 , V_2 débite à nouveau, R_1 s'enclenche. Le relais R_2 est temporisé au déclenchement et ne fonctionne donc qu'au bout d'un certain temps; la moto-pompe ne se remet en marche qu'après ce laps de temps qui est réglable; cette temporisation évite un fonctionnement cyclique trop bref.

2°) SÉCURITÉ ÉVITANT L'ASSÈCHEMENT DU CIRCUIT HYDRAULIQUE

Si pour une raison accidentelle ou fonctionnelle, le bassin de réception se vide, la sonde S_3 émerge, le tube V_1 débite, la tension au point A diminue, ce qui a pour effet de bloquer V_2 , donc d'arrêter aussitôt la moto-pompe. Le condensateur C retarde légèrement l'action de S_3 , afin d'éviter le contact de la sonde avec les vaguelettes dues au remplissage du bassin de réception.

3°) SÉCURITÉ ÉVITANT LE DÉBORDEMENT DU BASSIN DE RÉCEPTION LORS DE SON REMPLISSAGE AUTOMATIQUE

Elle est commandée par la sonde S_4 . Quand cette sonde est hors de l'eau, le tube V_3 débite, le relais anodique R'_1 est alors en position travail, ainsi que le relais R'_2 temporisé au déclenchement.

Lorsque l'eau atteint S_4 , le tube V_3 se bloque (grille à — 50 V par rapport à la cathode), le relais R'_1 n'est plus excité et passe en position repos, ce qui coupe l'excitation de R'_2 dont les contacts après un laps de temps réglable coupent l'alimentation de l'électrovanne E_1 .

Grâce à cette temporisation, E_1 se ferme non pas lorsque l'eau affleure S_4 , mais lorsque l'extrémité de S_4 est immergée de quelques centimètres dans le liquide. De cette façon, la fermeture de E_1 est franche.

III. — AUTOMATISATION DU SYSTÈME

Le renouvellement du liquide circulant après vidange totale de l'installation peut être rendu entièrement automatique. Cette opération peut avoir lieu plusieurs fois par jour ou plusieurs fois par semaine.

Le problème a été résolu à l'aide des éléments suivants (fig. 3) :

- un programmeur à cycle constant (Pr);
- un interrupteur horaire à disque hebdomadaire (I. h.);
- une électrovanne différentielle à siège (E_1);
- deux électrovannes pilotées (E_2 et E_3);
- les systèmes électroniques de sécurité décrits au chapitre précédent.

FONCTIONNEMENT

L'interrupteur horaire à disque hebdomadaire établit sur son disque journalier un contact de trente minutes qui met le programmeur en service. Le disque hebdomadaire permet de supprimer ce programme autant de fois qu'on le désire au cours d'une semaine.

Dès que le programmeur est enclenché, il s'autoalimente durant une heure, temps au bout duquel il s'arrête. Pendant cette heure, les opérations de vidange, de remplissage et de mise en route sont successivement commandées :

a) Vidange de l'installation

La motopompe est tout d'abord arrêtée afin que le liquide contenu dans l'installation puisse s'écouler dans le bassin de réception. Puis l'électrovanne E_2 s'ouvre et l'électrovanne E_3 se ferme;

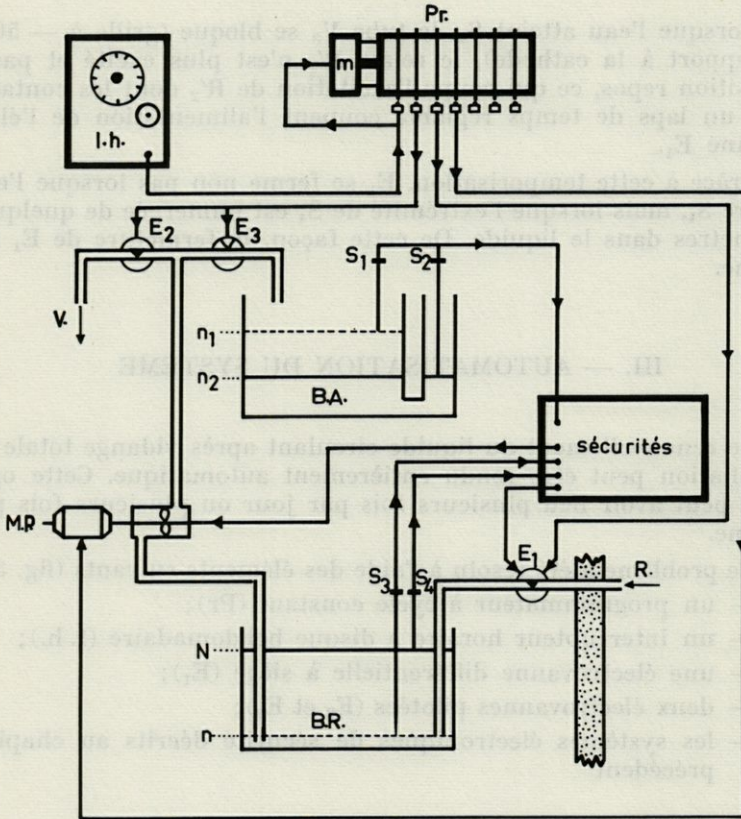


FIG. 3. — Schéma des sécurités et du dispositif de vidange automatique. Les traits fléchés ne correspondent pas au câblage, ils symbolisent la direction et le sens de la commande.

B.A. - Bassin d'alimentation; B.R. - Bassin de réception; E₁ - Electrovanne de remplissage; E₂ - Electrovanne de vidange; E₃ - Electrovanne du circuit d'alimentation; I.h. - Interrupteur horaire à disque hebdomadaire; m - Moteur du programmeur; M.p. - Moto-pompe; N et n - Niveaux maximum et minimum de l'eau du bassin de réception; n₁ - Niveau maximum de l'eau dans le filtre; n₂ - Niveau maximum de l'eau dans le bassin d'alimentation; Pr - Programmeur à cycle constant; R. - Arrivée de l'eau de remplissage; S₁, S₂, S₃, S₄ - Sondes de contact; V. - Tuyau de vidange.

la moto-pompe est remise en service, donc l'eau du bassin de réception est évacuée à l'extérieur.

Dès que le bassin de réception est vide, la sonde S₃ arrête la moto-pompe (voir chapitre II). Celle-ci est également mise hors circuit quelques instants après par le programmeur, sinon elle se remettrait à tourner au moment du remplissage du bassin de réception.

b) *Remplissage du bassin de réception*

L'électrovanne E_1 est enclenchée par le programmeur; le bassin de réception se remplit.

Quand l'eau atteint le niveau N, la sonde S_4 coupe l'alimentation de l'électrovanne E_1 avec un léger retard (pour avoir une coupure franche, voir § II). Le programmeur coupe quelques instants après l'excitation de l'électrovanne E_1 , sinon, une fois la pompe en marche, le niveau de l'eau baissant dans le bassin de réception, l'électrovanne E_1 s'ouvrirait à nouveau (car la sonde S_4 émerge, voir § II).

c) *Mise en route de l'installation en circuit fermé*

Le programmeur commande l'ouverture de E_3 , la fermeture de E_2 et la remise en route de la pompe.

Le circuit fermé a alors lieu en conditions normales jusqu'à ce qu'un nouveau signal déclenche la mise en service du programmeur.

CONCLUSION

L'ensemble des dispositifs électromécanique et électronique fonctionne sans défaillance depuis plusieurs années; il permet l'économie de la manutention et élimine la sujétion liée au renouvellement des liquides. Un tel dispositif peut être utilisé pour la confection d'aquarium d'eau douce ou d'eau de mer; il serait alors souhaitable de commander le programmeur par un dispositif de mesure de pH ou de salinité.

