

CIBLE A H₂ LIQUIDE DE 50 m DANS LE
BATIMENT EHN2 AU SPS

Description de la cible

L'ensemble de la cible consiste en 6 unités séparées et indépendantes de 8 m de longueur chacune. Le liquide nécessaire à la cible et à la compensation de l'évaporation due aux pertes de chaleur est assuré par une rotation de dewars. On a exclu la possibilité d'utiliser des réfrigérateurs à cause du temps très long nécessaire à la condensation de l'hydrogène et du prix très élevé pour l'acquisition de tels réfrigérateurs.

La partie supérieure de chaque unité (voir fig. 1) a un réservoir d'hydrogène liquide de 50 litres qui devrait permettre de réduire la fréquence des remplissages à un par jour.

La partie inférieure consiste en un cylindre de mylar contenant l'hydrogène liquide et en un cylindre d'aluminium dans lequel on fait le vide.

Le cylindre en mylar (appendice) a un diamètre de 150 mm et une épaisseur de 25/100 de mm; les calottes d'extrémité ont la même épaisseur. Ce cylindre sera enrobé d'un matelas de feuilles de mylar aluminisé afin de réduire considérablement les pertes de chaleur par rayonnement. Le volume du liquide de l'appendice est de 140 litres et le volume total dans chaque unité est par conséquent de 190 litres.

Le tank à vide inférieur a un diamètre intérieur de 240 mm et une épaisseur de 3 mm.

On prévoit par unité une consommation inférieure à 2 litres d'hydrogène liquide (HL) par heure. L'approvisionnement en HL sera assuré par une rotation de 4 dewars de au moins 1000 litres chacun, 2 dewars étant connectés en permanence aux cibles. On ne prévoit pas de récupérer l'hydrogène gazeux évaporé.

La vidange de chaque cible est réalisée en augmentant la pression du taux à vide jusqu'à $5 \div 10$ torr. par l'introduction contrôlée d'hélium ou d'hydrogène. L'accroissement de la conductibilité thermique de l'enceinte à vide augmente la vitesse d'évaporation de l'hydrogène liquide par l'apport des calories provenant de la capacité thermique du tank vide en aluminium.

Dans le cas d'une situation dangereuse on peut pomper l'hélium ou l'hydrogène en quelques minutes et diminuer considérablement le transfert de chaleur.

Approvisionnement et transfert du liquide

On propose (voir fig. 2) de grouper les 6 unités en 2 groupes de 3; chaque groupe étant approvisionné par un dewar séparé.

La ligne de transfert reliant le dewar à un groupe de 3 unités comporte des vannes froides manuelles permettant le remplissage indépendant de chaque unité. La ligne de transfert est fixée sur la paroi extérieure du bâtiment dans la zone réservée aux dewars et au système de remplissage. On pense pouvoir effectuer le premier remplissage de la cible avec 2 dewars de 1000 litres.

Pour chaque groupe on a, en effet, besoin des quantités suivantes de liquide pour le premier jour:

50 x 3 = 150 lt	pour le refroidissement de la ligne de transfert et de la masse à refroidir
190 x 3 = 570 lt	remplissage de la cible
60 x 3 = 180 lt	consommation prévue pour le premier jour
<u>900 litres</u>	
=====	

Un dewar de 1000 lt devrait être donc suffisant pour le premier jour.

Le temps nécessaire au premier remplissage d'une unité doit être inférieur à 2 heures et le temps des remplissages successifs doit être inférieur à 1 heure.

Considérations de sécurité

La cible et tout l'appareillage contenant l'HL dans le bâtiment doivent être enfermés dans une hutte de matériau ignifuge ou peint avec une peinture appropriée.

Le matériel électrique nécessaire à l'expérience à l'intérieur de la hutte doit être construit ou adapté de façon à pouvoir être utilisé sans danger dans une atmosphère contenant des mélanges explosifs d'hydrogène conformément à l'Annexe I du Code B2.

La hutte devra être ventilée avec un taux de rechange de 30 par heure.

On propose d'installer 2 systèmes séparés d'extraction d'air. Les ventilateurs devraient avoir un débit de 26000 m³/hr. dans le cas où les dimensions des huttes seraient celles de la fig. 2.

On doit installer en outre un système de détection à fonctionnement permanent d'un mélange explosif éventuel à l'intérieur de la hutte. Ce système doit être muni d'un dispositif d'alarme parfaitement audible.

En ce qui concerne la sécurité de la cible on prévoit pour chaque unité un conduit d'échappement de $\varnothing = 50$ mm équipé d'un clapet de non retour. En cas de surpression dans l'espace du vide de la cible due à une grosse fuite du cylindre de mylar, le clapet s'ouvre à environ 20 gr/cm^2 et évacue l'hydrogène dans le conduit d'échappement. On propose de réserver un couloir (voir fig. 2) de 8 m de large à l'extérieur du bâtiment côté nord pour abriter les dewars, l'appareillage de remplissage des cibles et la ligne de transfert.

On pense installer contre la paroi extérieure du bâtiment le système des vannes, les pompes à vide et tout ce qui est nécessaire à l'opération de la cible.

Etant donné que la cible devra fonctionner sans interruption pour une longue période et que l'accès en cas de panne est très difficile, on a prévu un appareillage très simple et fiable.

L. Mazzone

Annexe: 2 figures

Ligne Transfert H2 liq.

Jauge de niveau

Echappement H2

φ 2"

Clapet de Surpression

Vanne à Plateau

Réservoir 50 lt

φ 350 x 500

Pompage Primaire

~ 25 m³/h

Pompe à Diffusion

1350 min.

Fig. 1

Ech. 1/10

Tube inox

φ 50 x 160

110

30 m/m (Espace de Pompage)

15 m/m (Superisolation Mylar aluminisé)
6 μ x 100

Tube Anticor. 3 m/m

φ 240/246

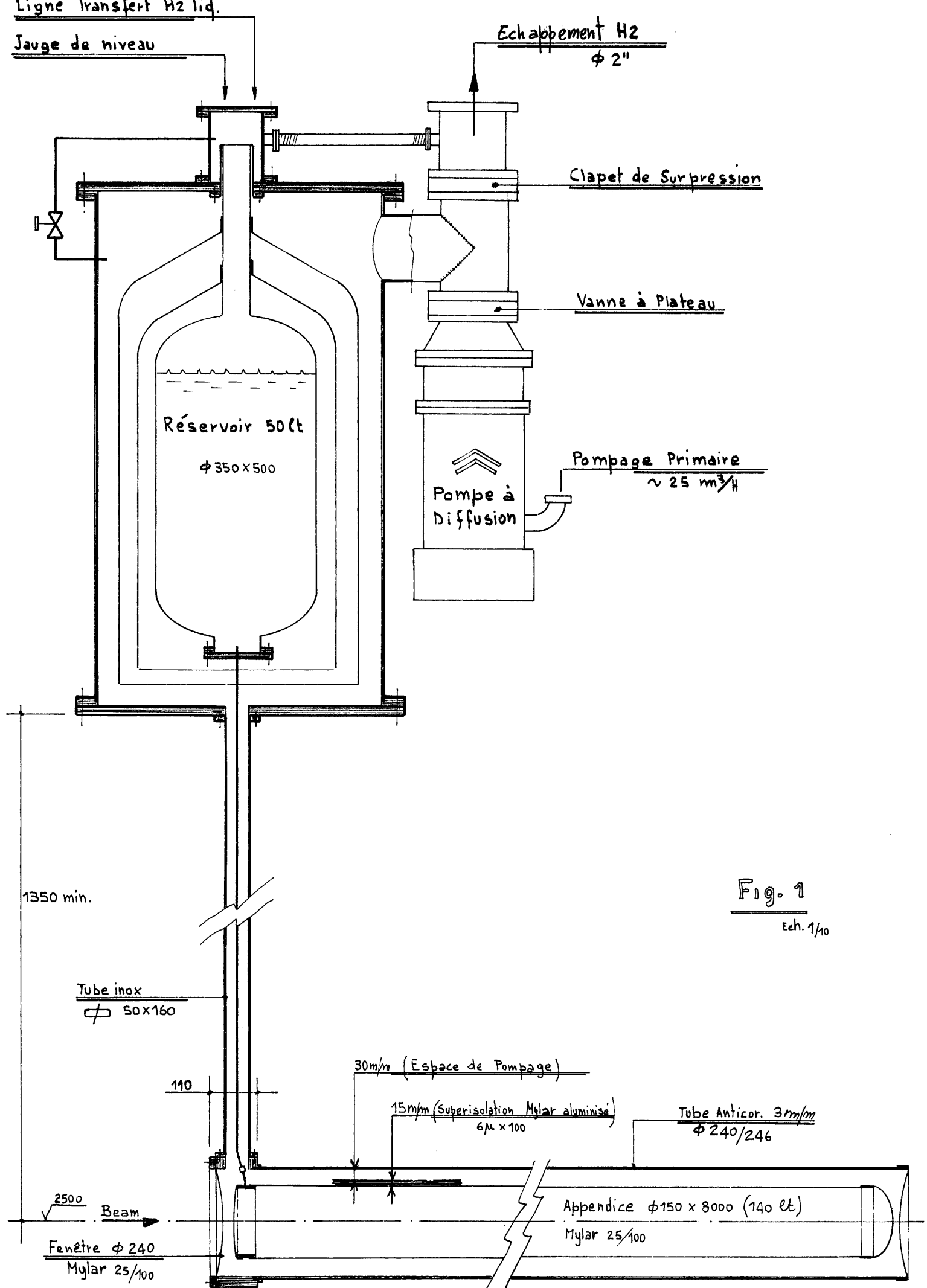
2500 Beam

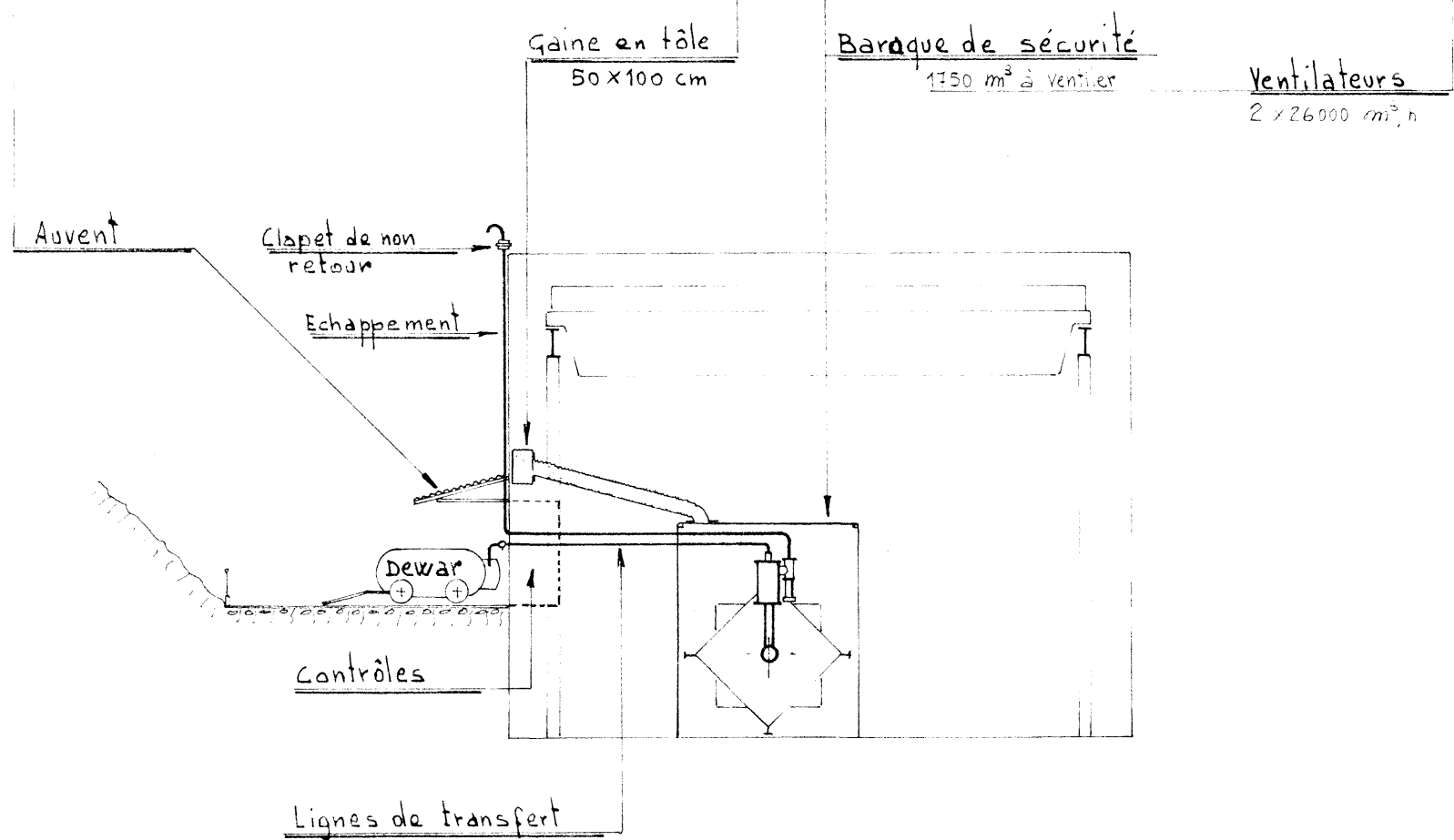
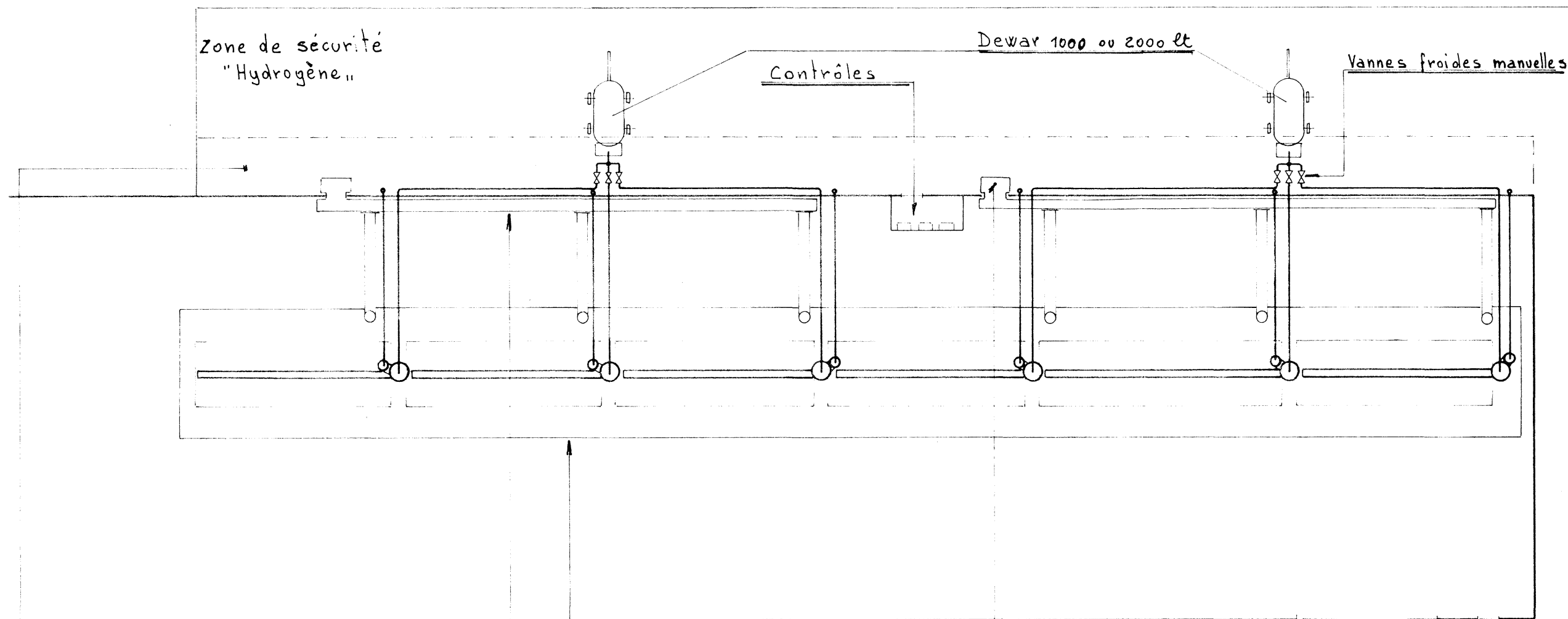
Fenêtre φ 240

Mylar 25/100

Appendice φ 150 x 8000 (140 lt)

Mylar 25/100





BAT. EHN 2

Fig. 2
Ech. 1/200