

TIPE

Asservissement d'une bouée Argo et ses enjeux énergétiques



ARVOR

Historique

Pourquoi vouloir cartographier l'océan ?

- Mieux comprendre son fonctionnement -

Témoin du réchauffement climatique

Moyens utilisés avant :

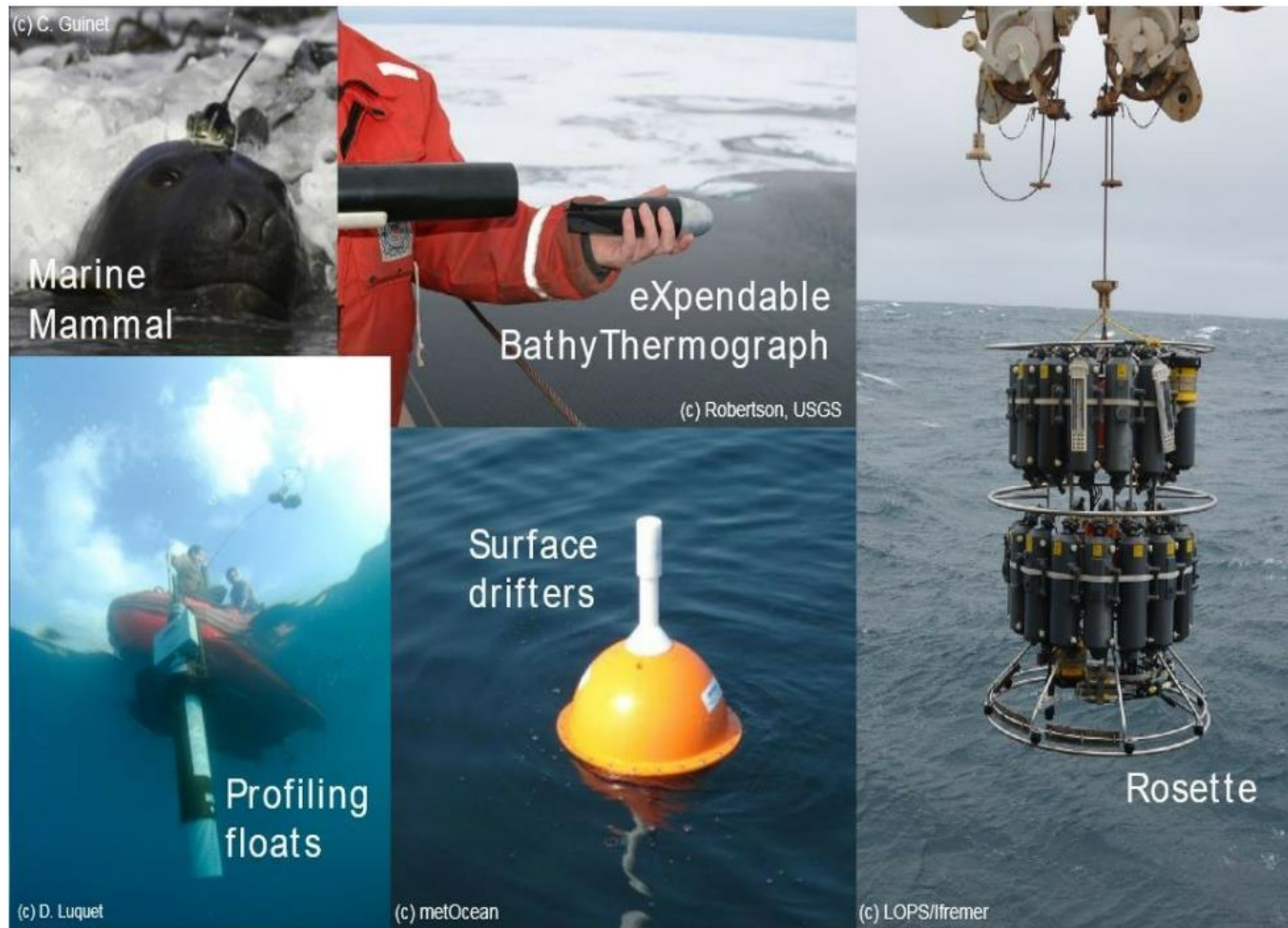
- sonde bathytermographe

- rosettes

- point fixes près des côtes

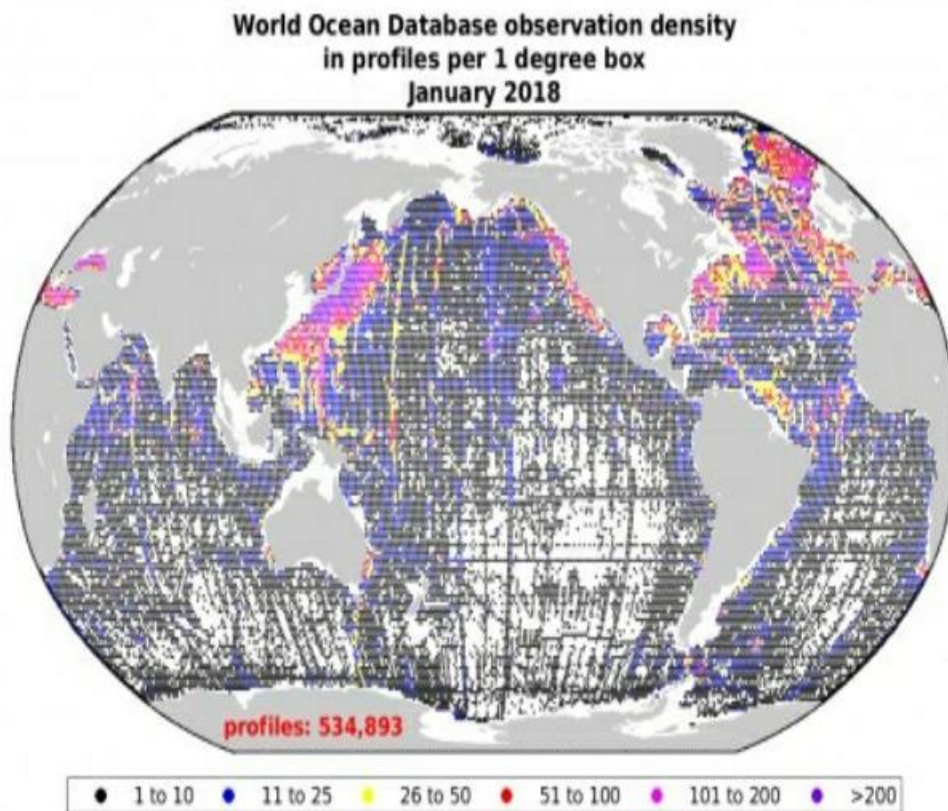
Faible couverture de la surface de l'océan

Historique de la cartographie des océans

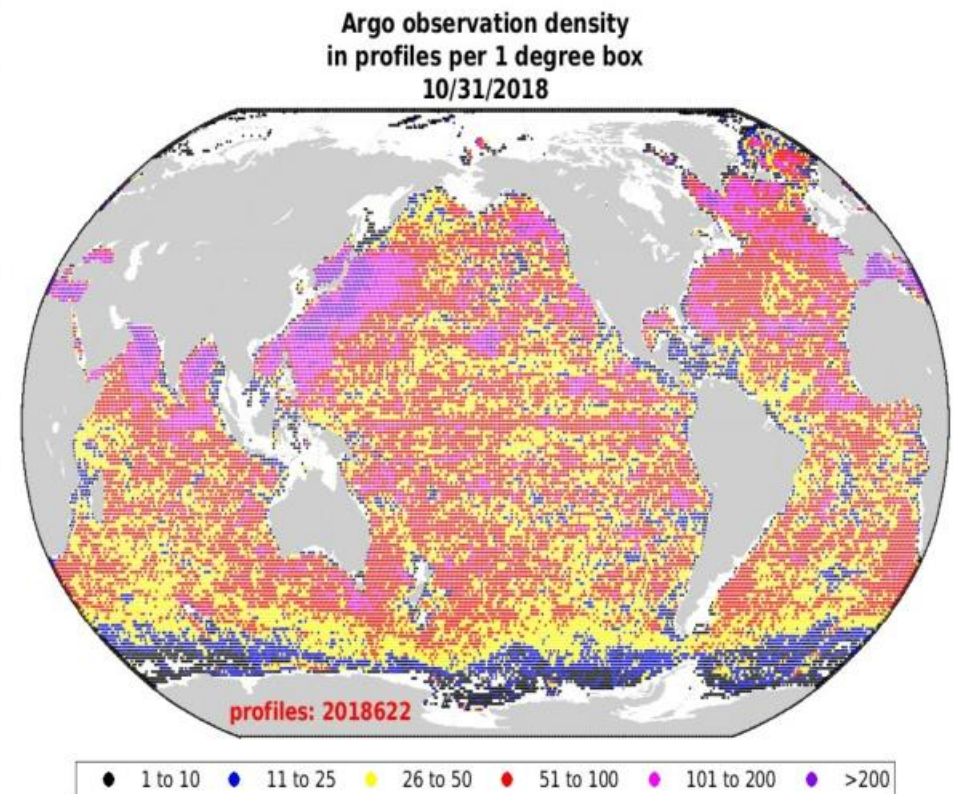


Couverture de la planète

Couvertures par les
rosettes



Couvertures par les
bouées Argo



Exploitation des données

Cartographie 3D de l'océan en données physiques et biochimiques en effectuant un maillage régulier

Pouvoir alimenter des modèles avec des données in situ (notamment en météorologie)

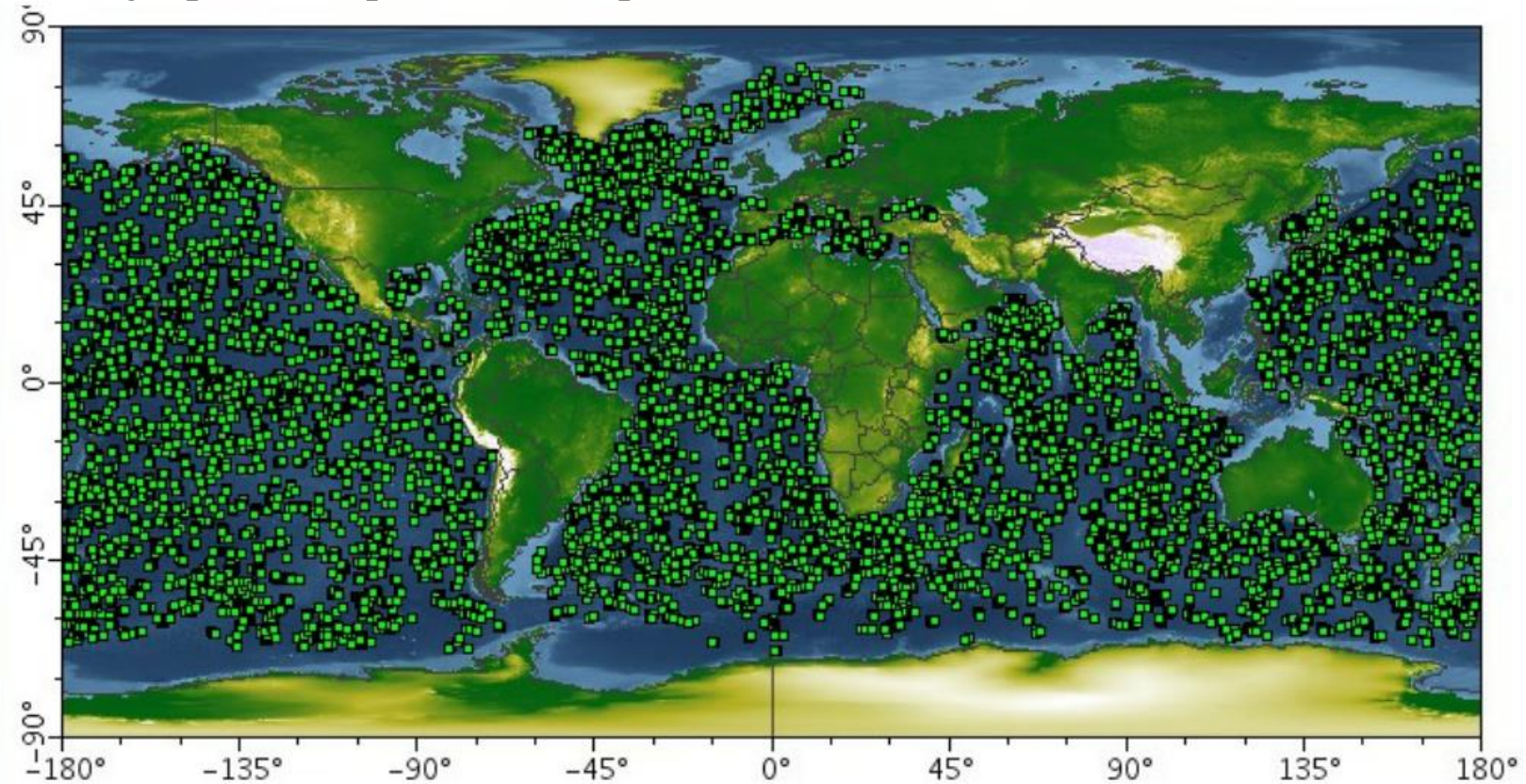
Calcul d'intégrales de contenu de chaleur ou sel

Faire des cartes pour l'analyse des courants



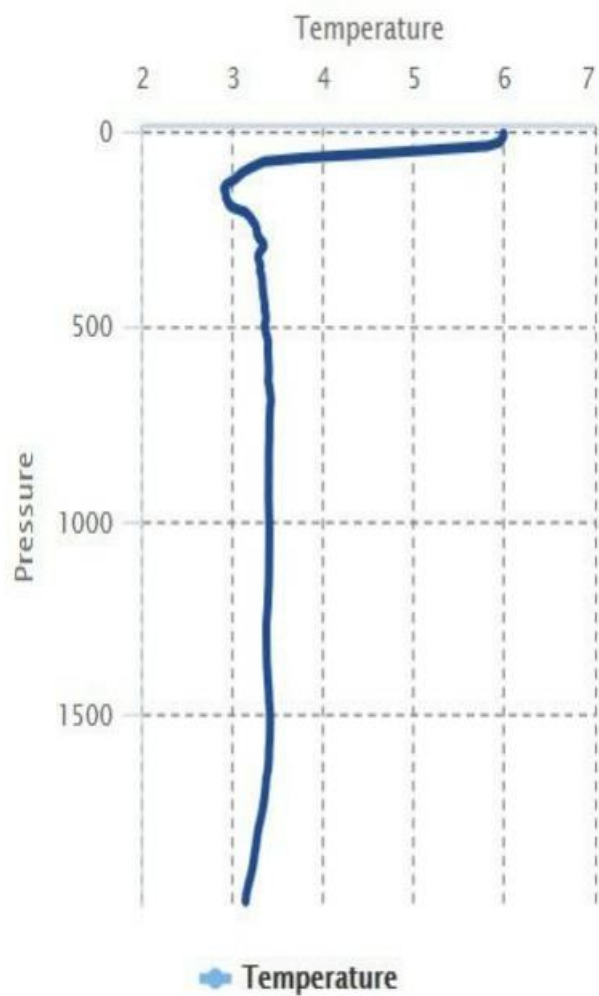
Exploitation des données

Cartographie des profils récupérés sur 1 mois :

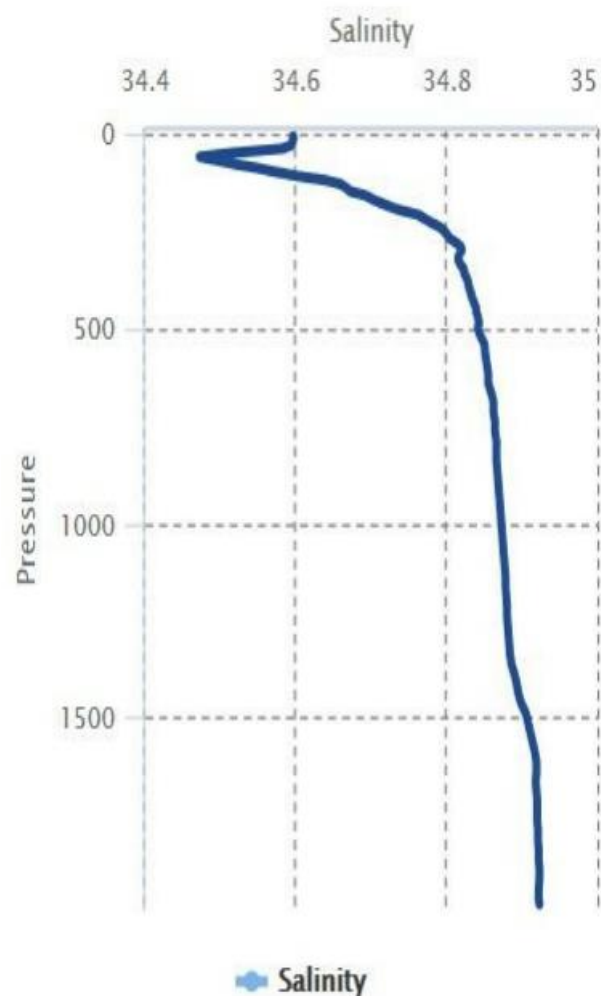


■ **Date of reference for Julian days (UTC)**
Argo Float Vertical Profiles
(time >= 2019-05-14T00:00:00Z, time <= 2019-06-13T00:00:00Z)
Data courtesy of Argo

Profils récupérés

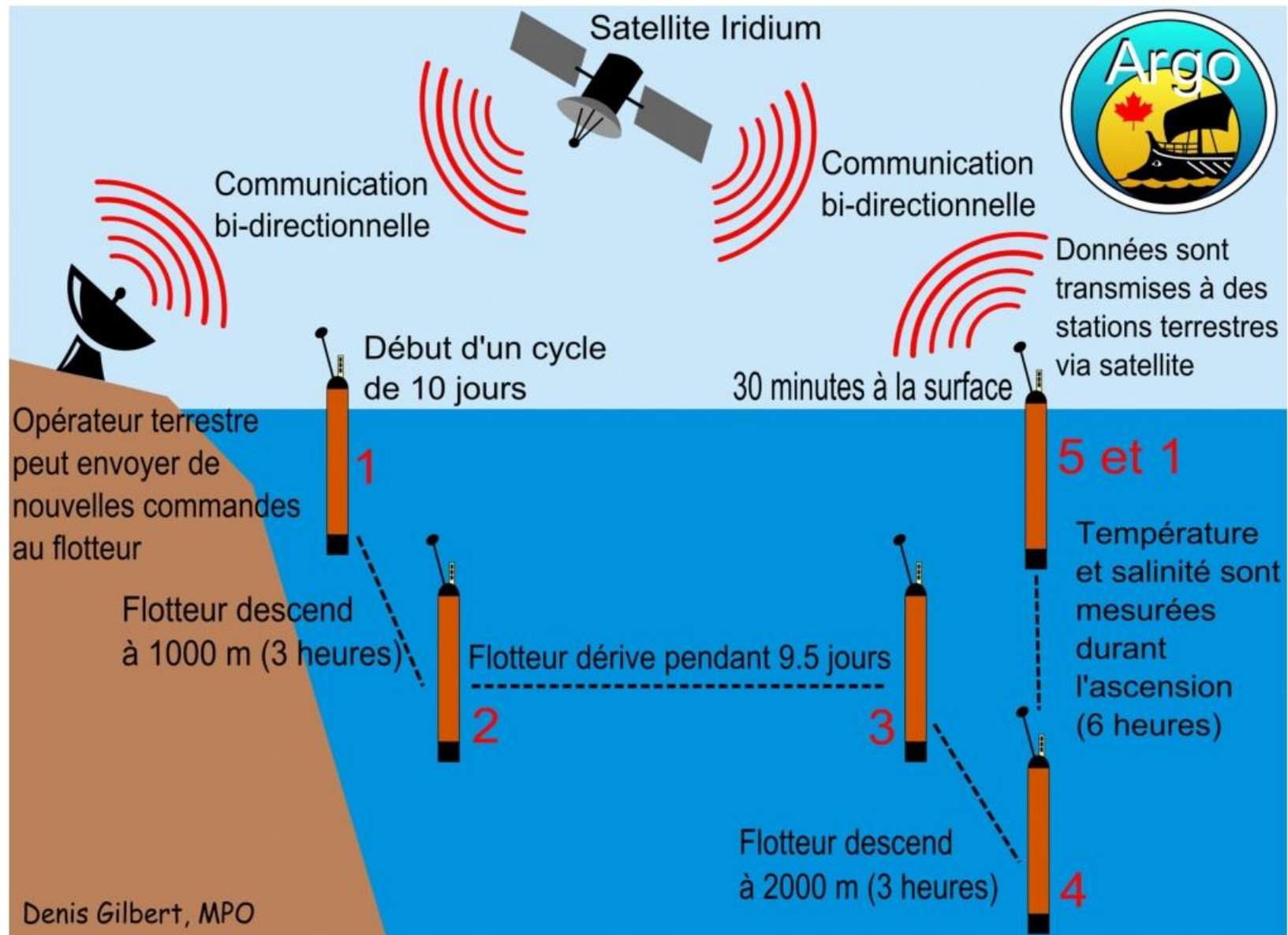


Highcharts.com

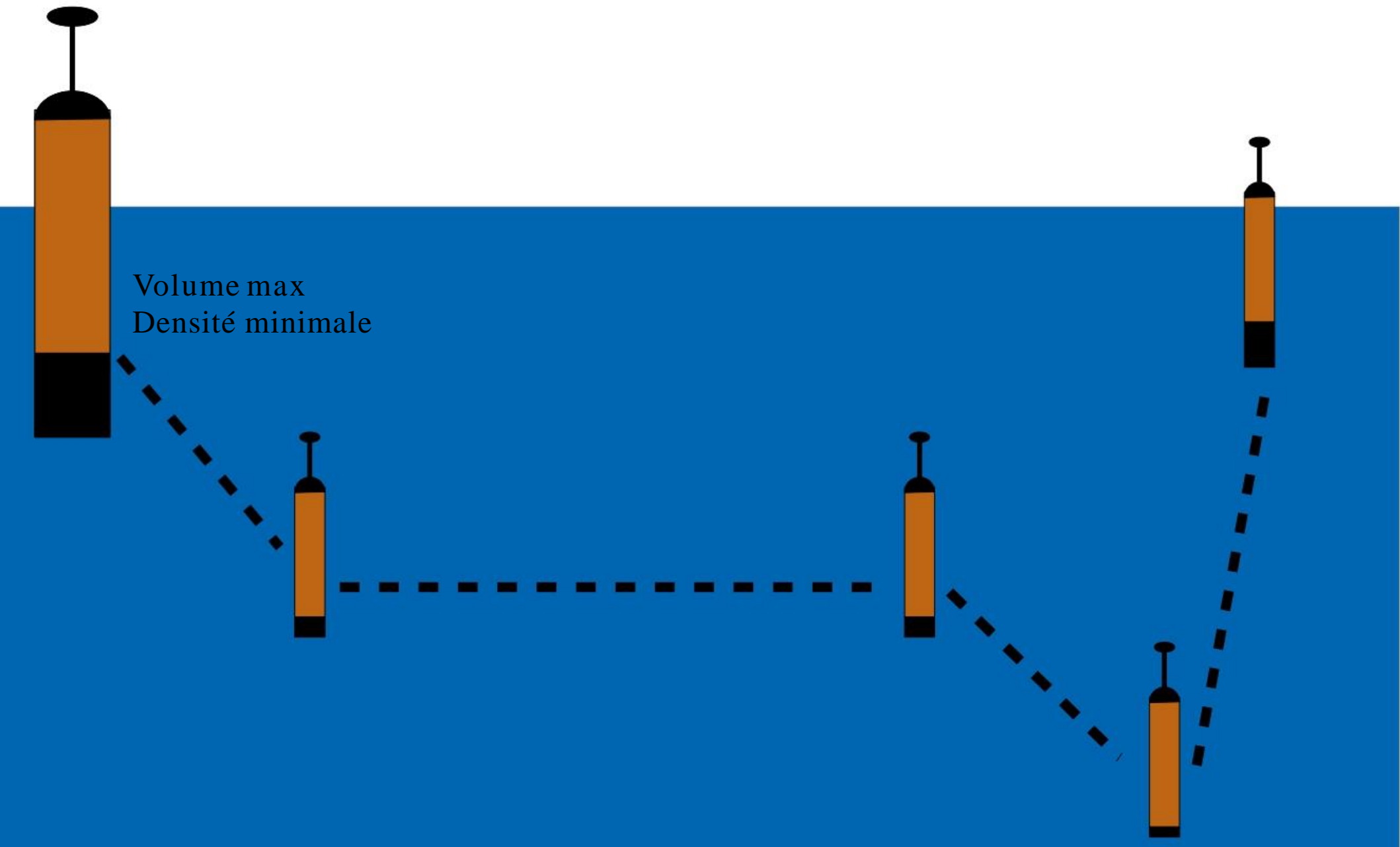


Highcharts.com

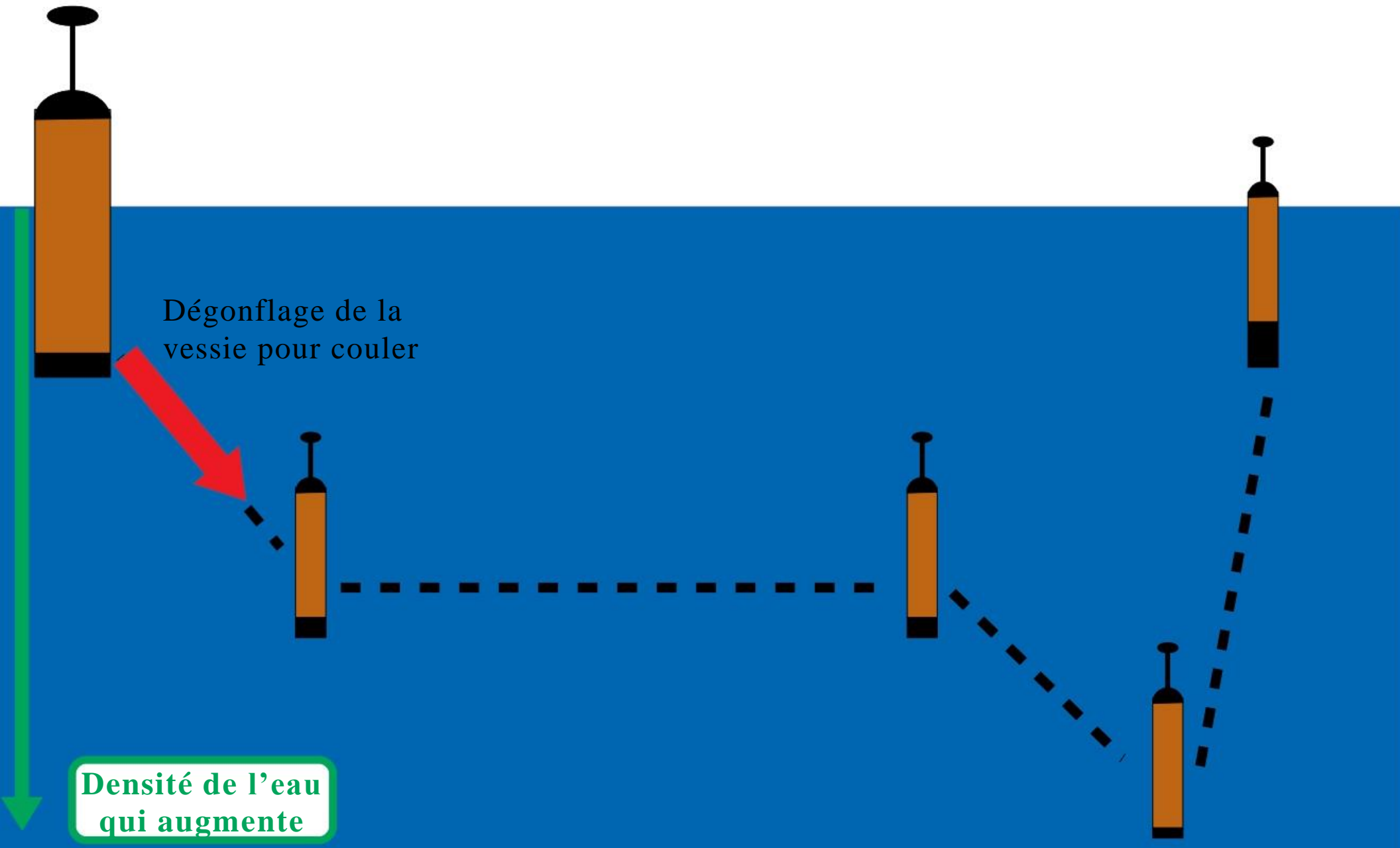
Cycle de fonctionnement



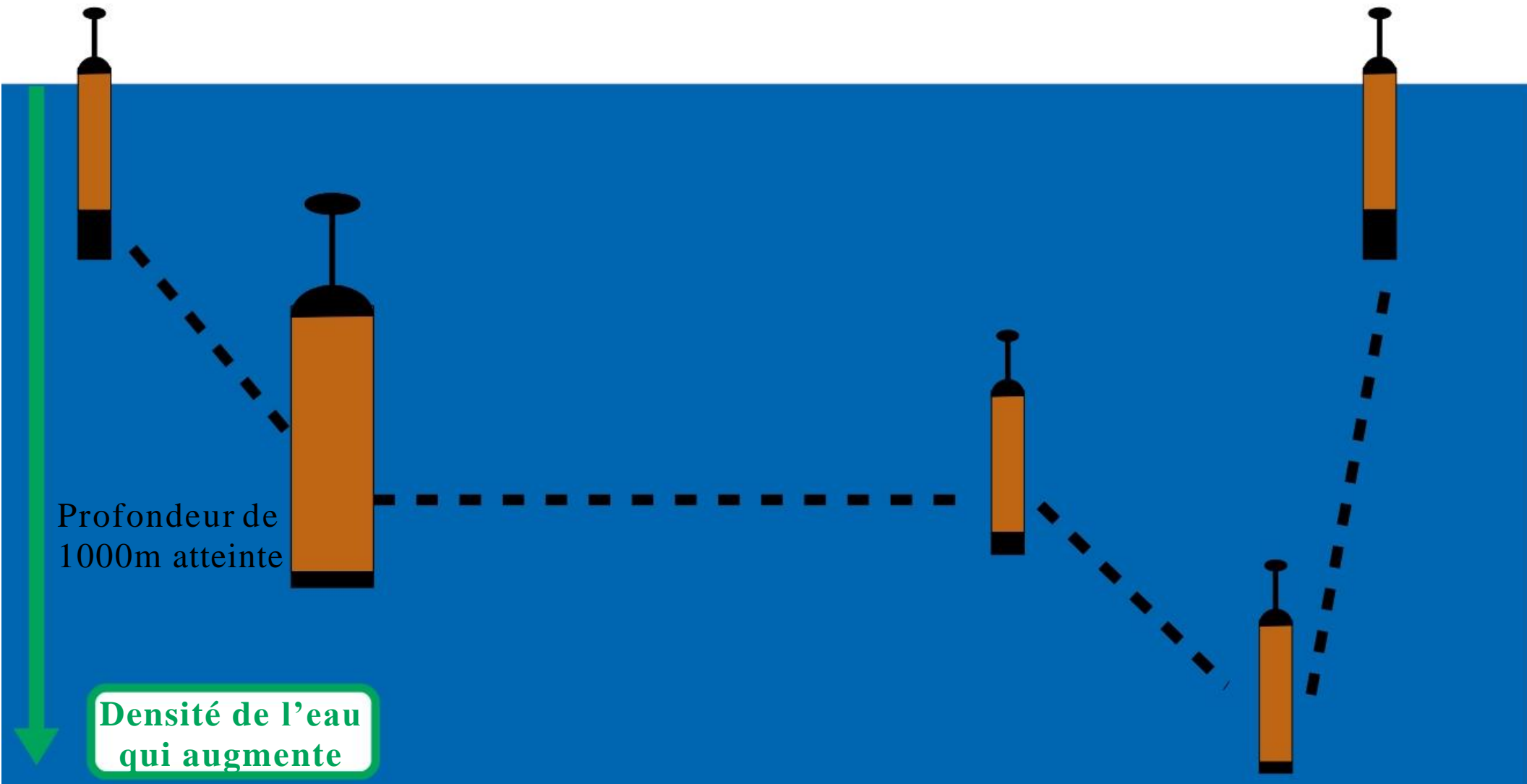
Gestion de la vessie



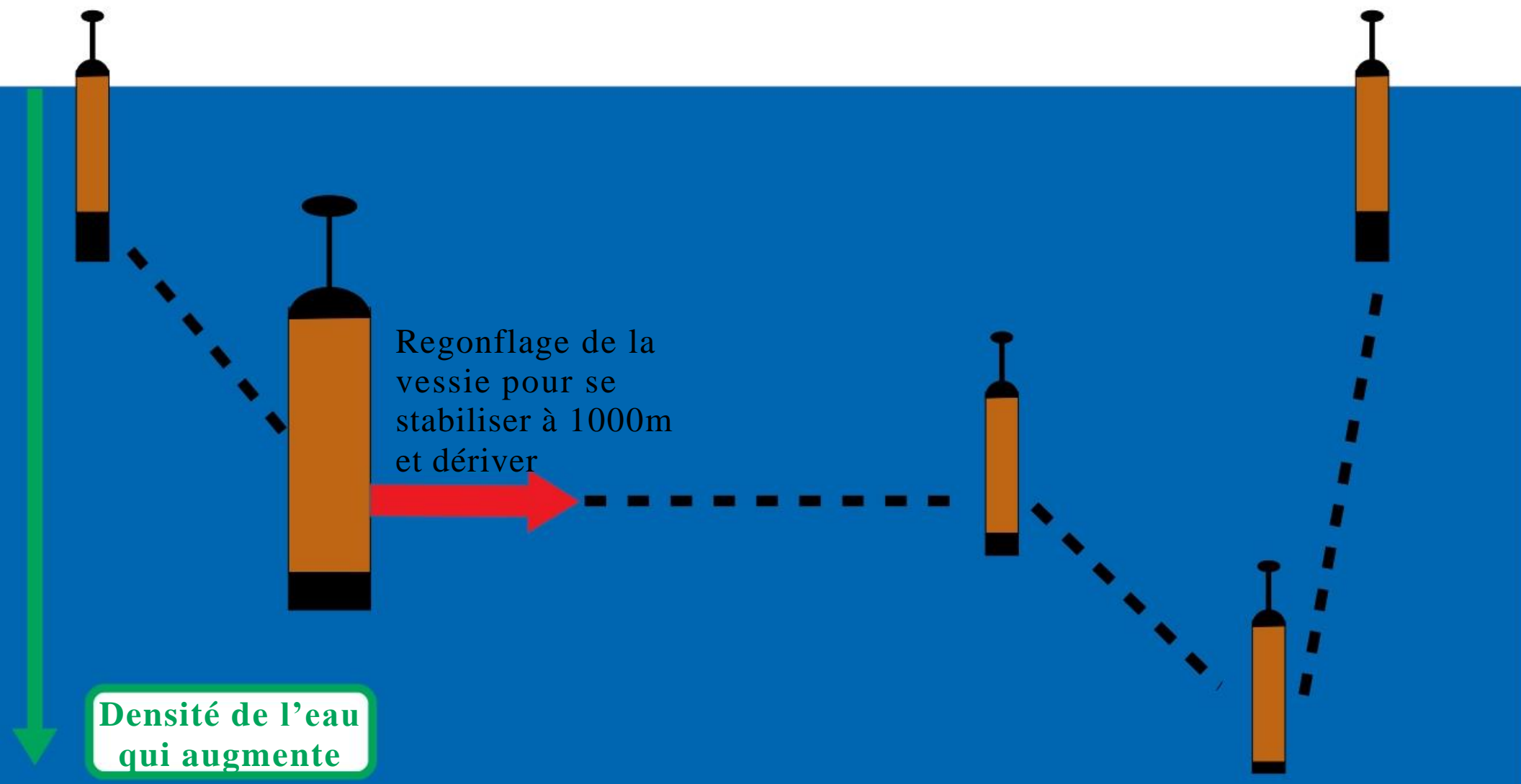
Gestion de la vessie



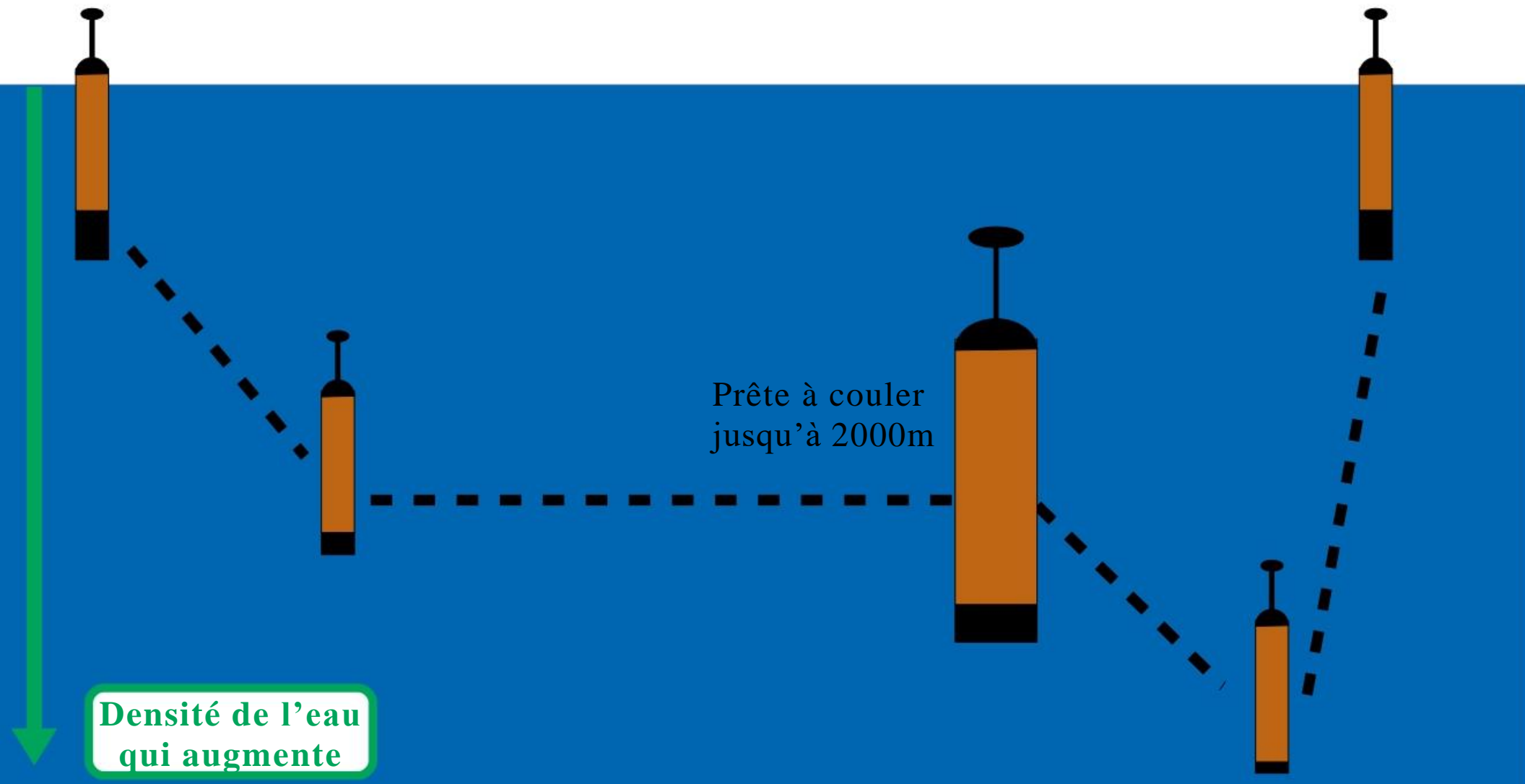
Gestion de la vessie



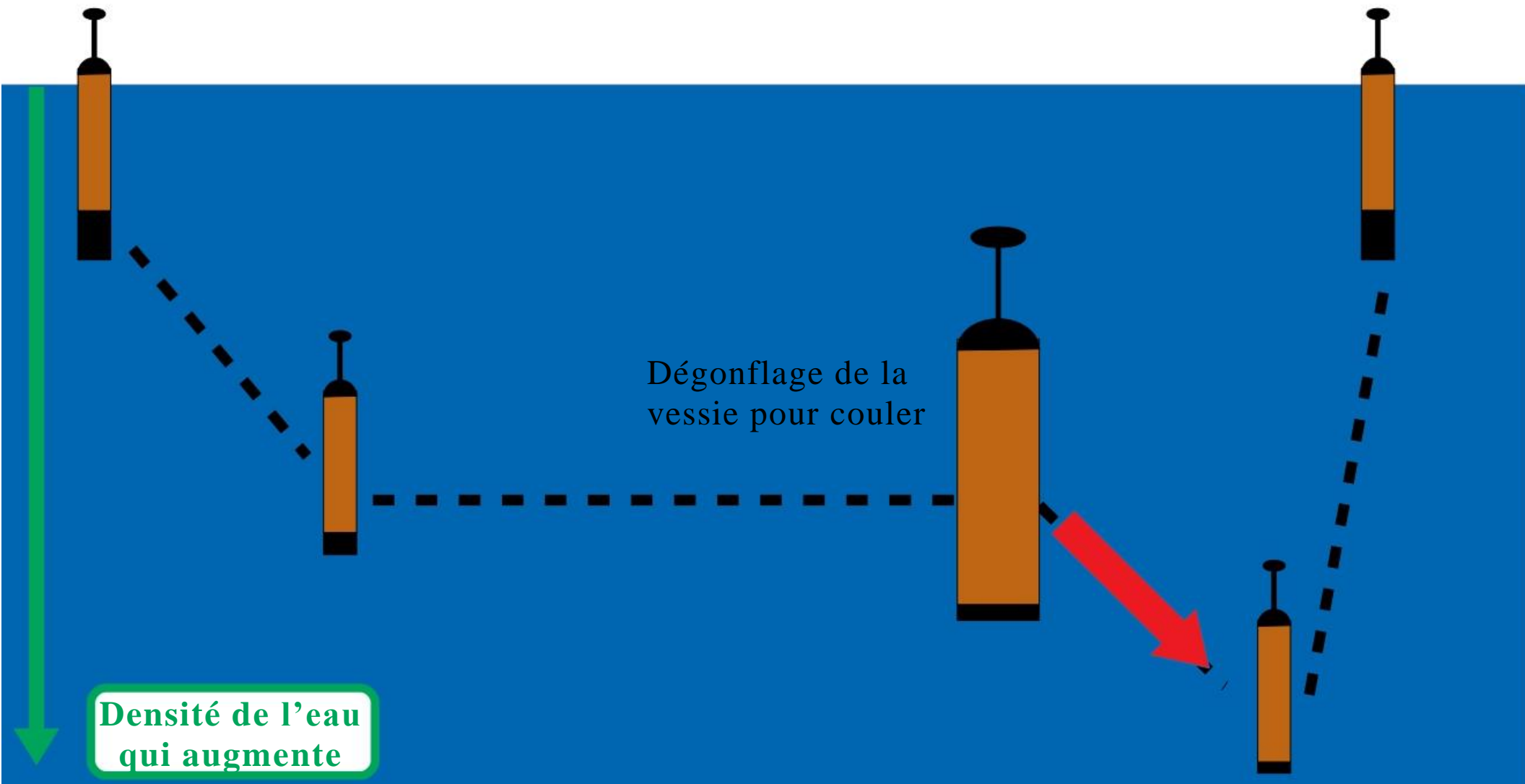
Gestion de la vessie



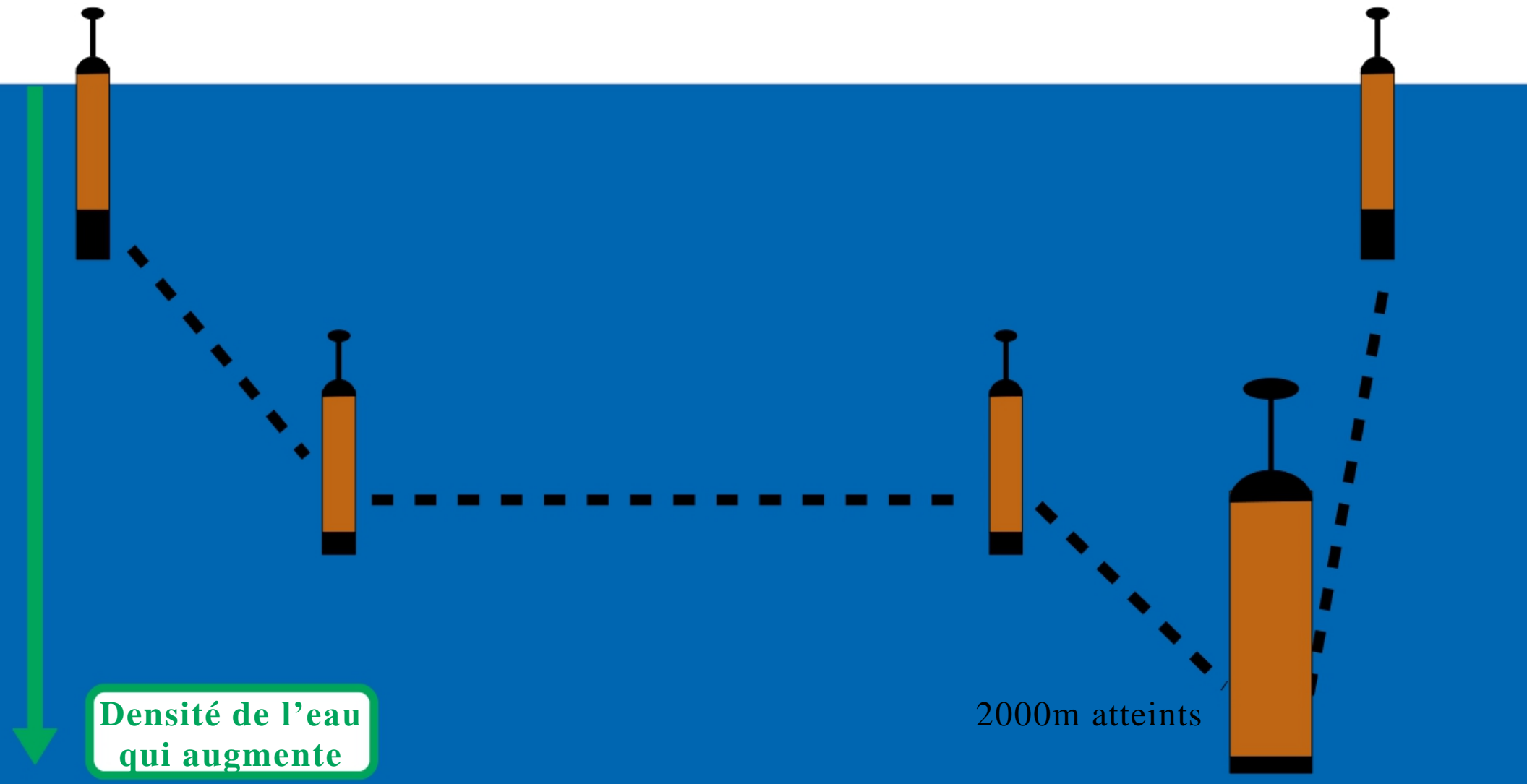
Gestion de la vessie



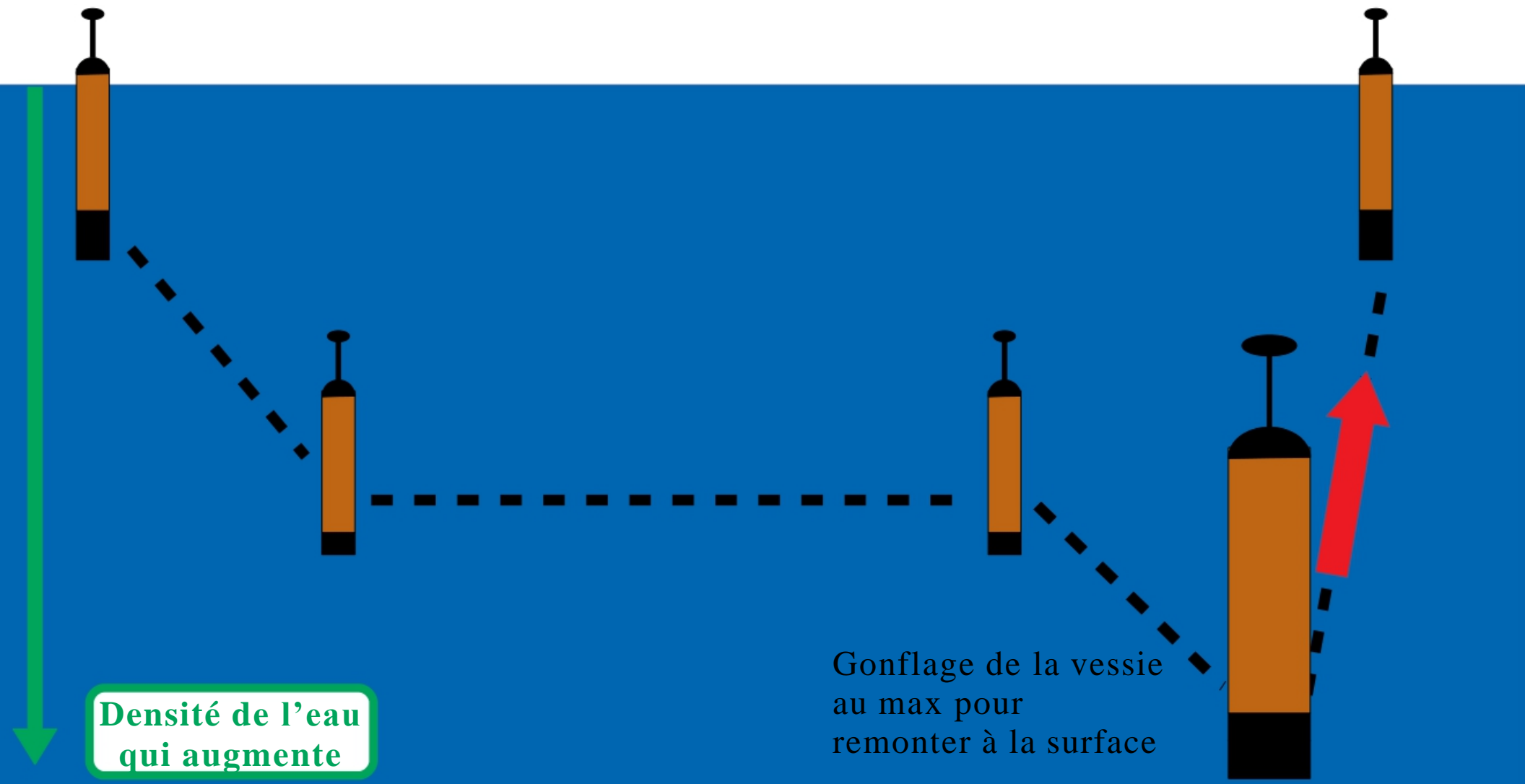
Gestion de la vessie



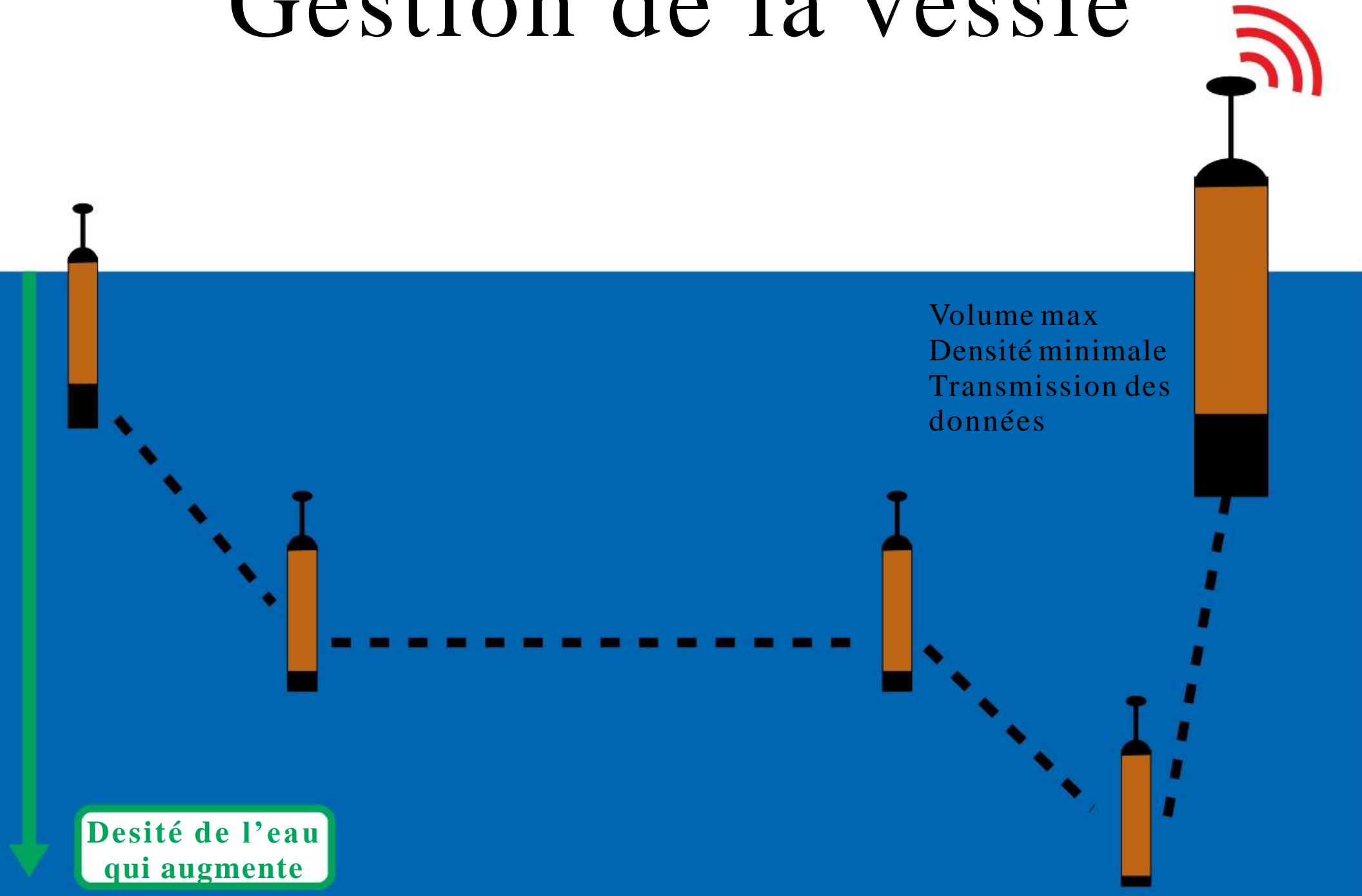
Gestion de la vessie



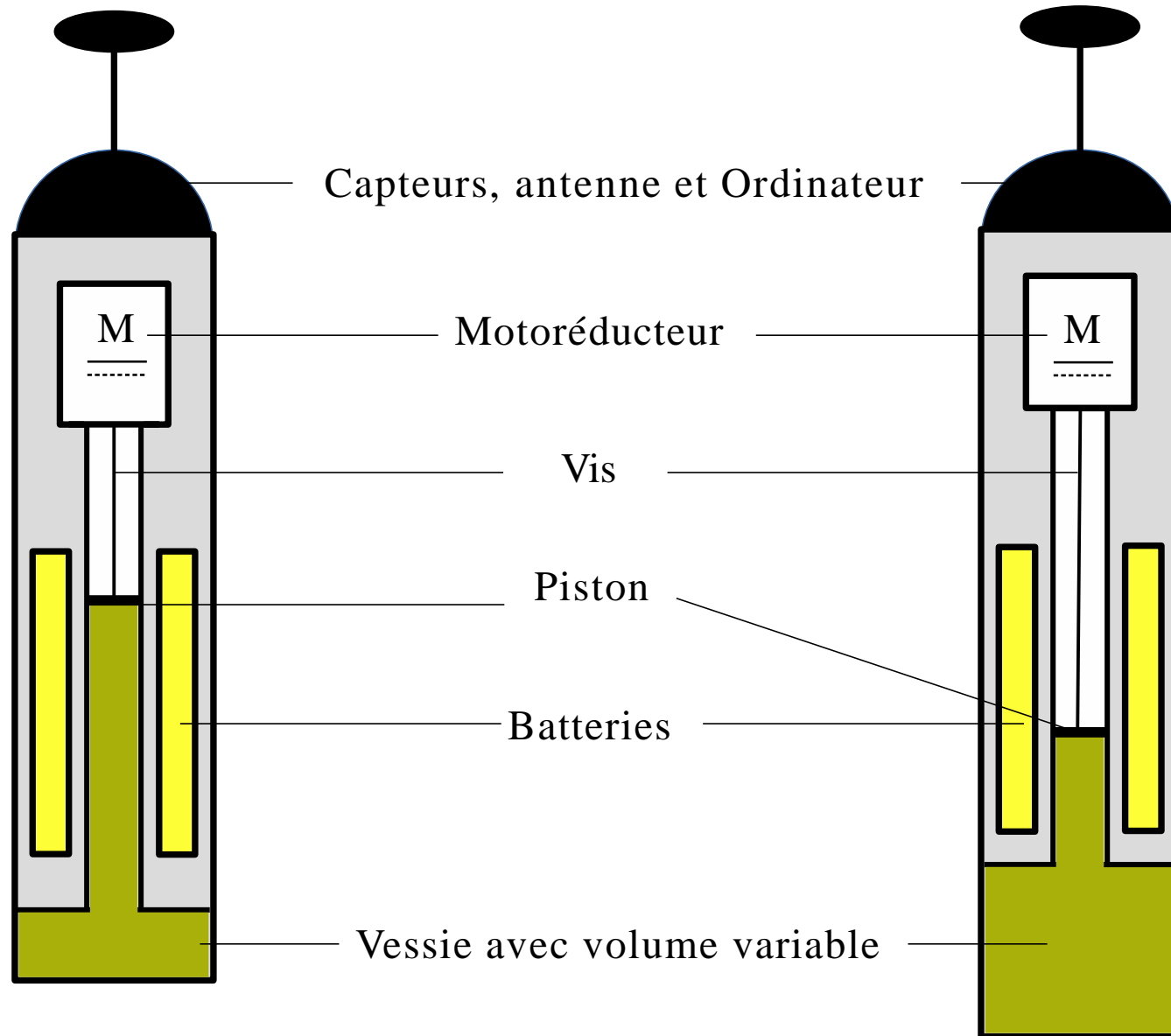
Gestion de la vessie



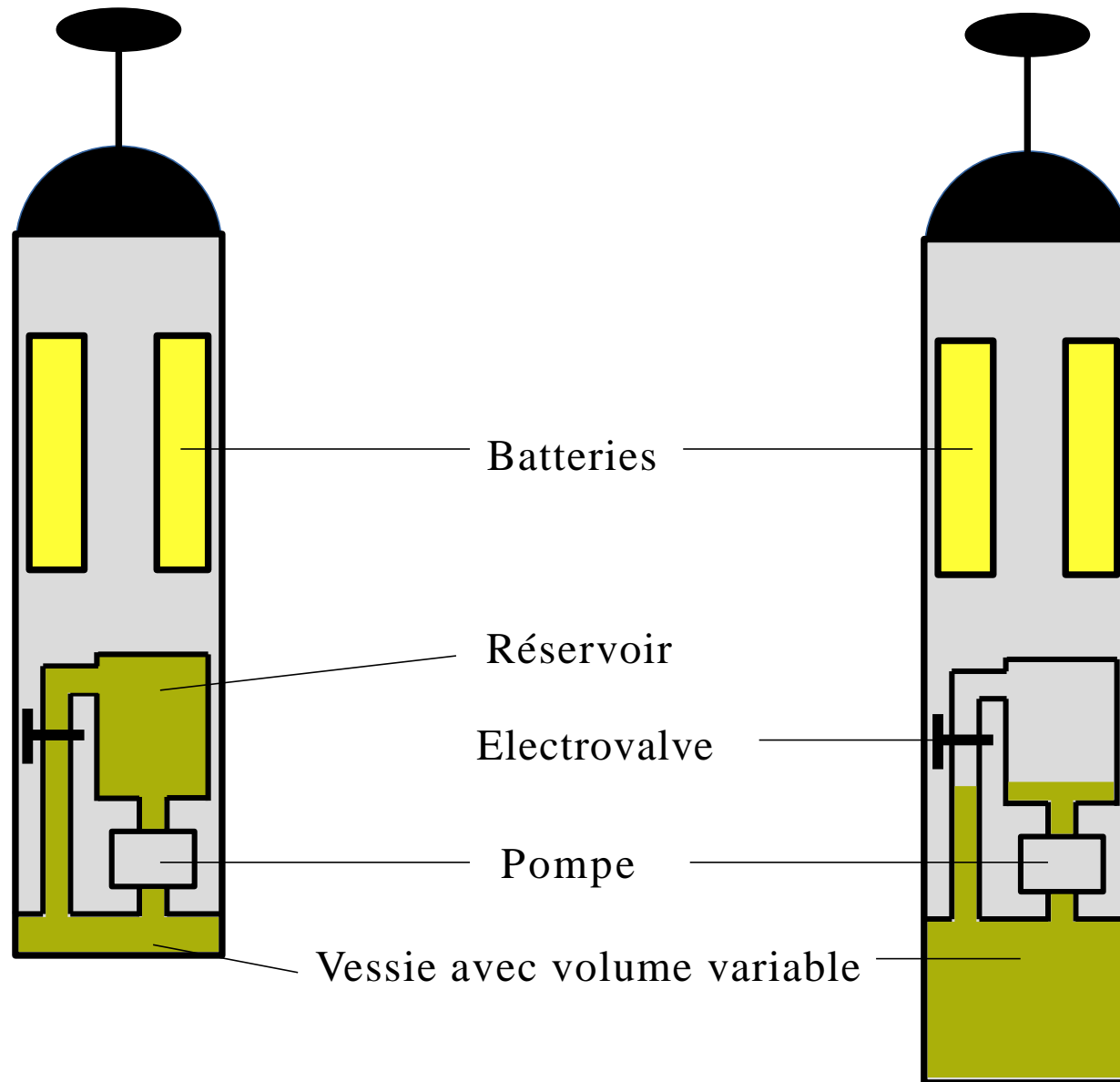
Gestion de la vessie



Fonctionnement d'un type de bouées : système moteur/piston



Fonctionnement d'un type de bouées : système pompe/electrovanne



Modélisation d'un cycle

Domaine de la simulation

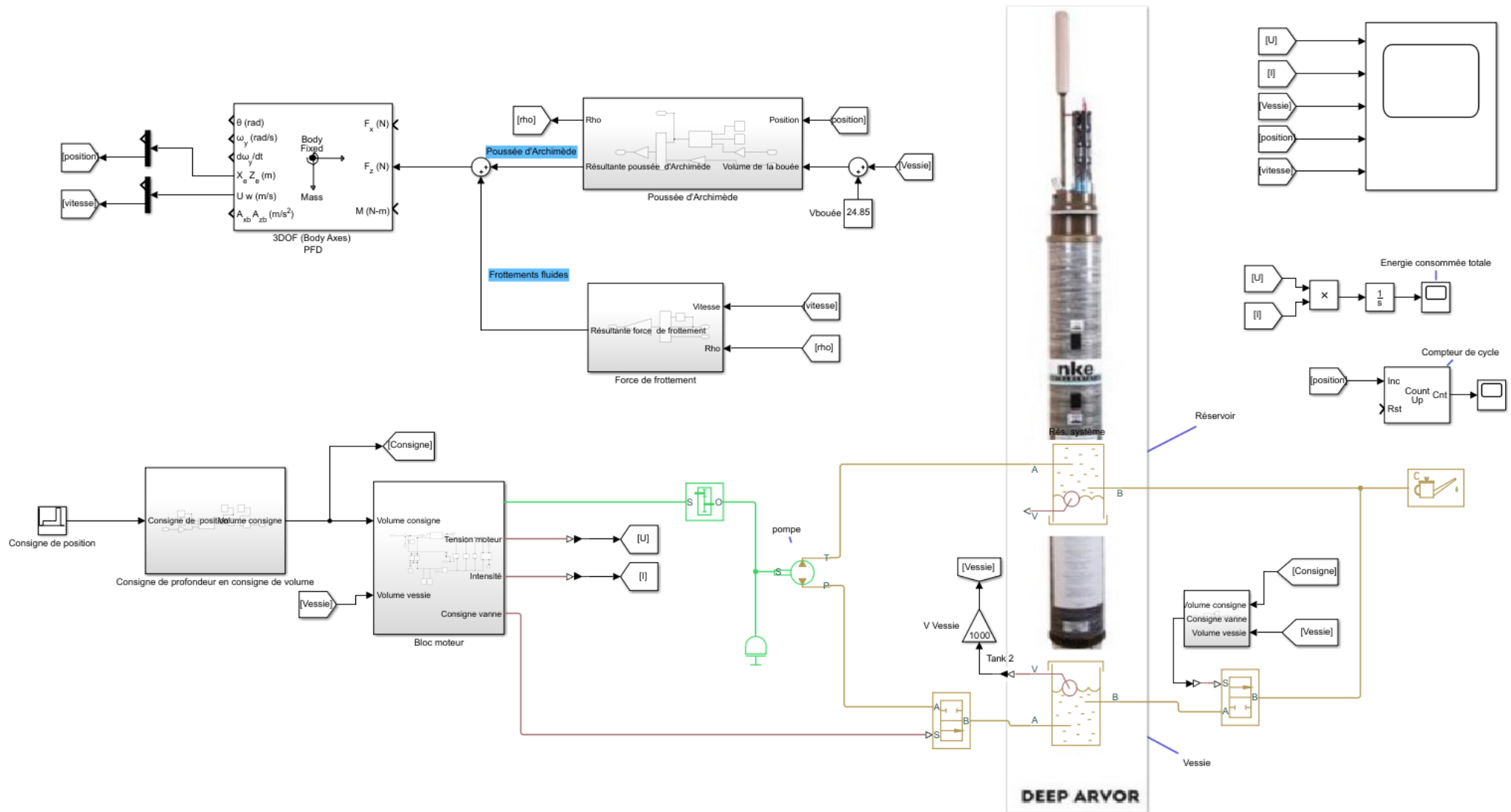
- influence des paramètres sur la batterie, temps de parcours etc..

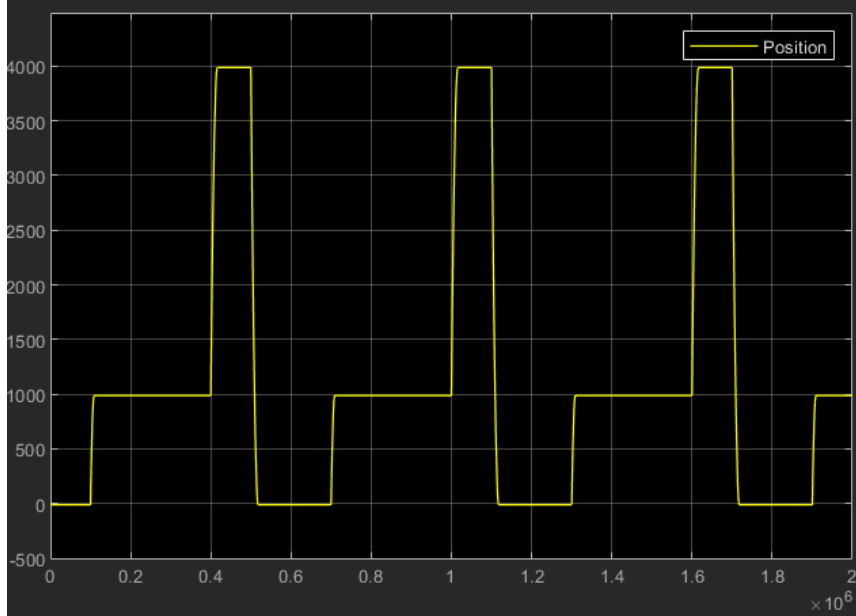
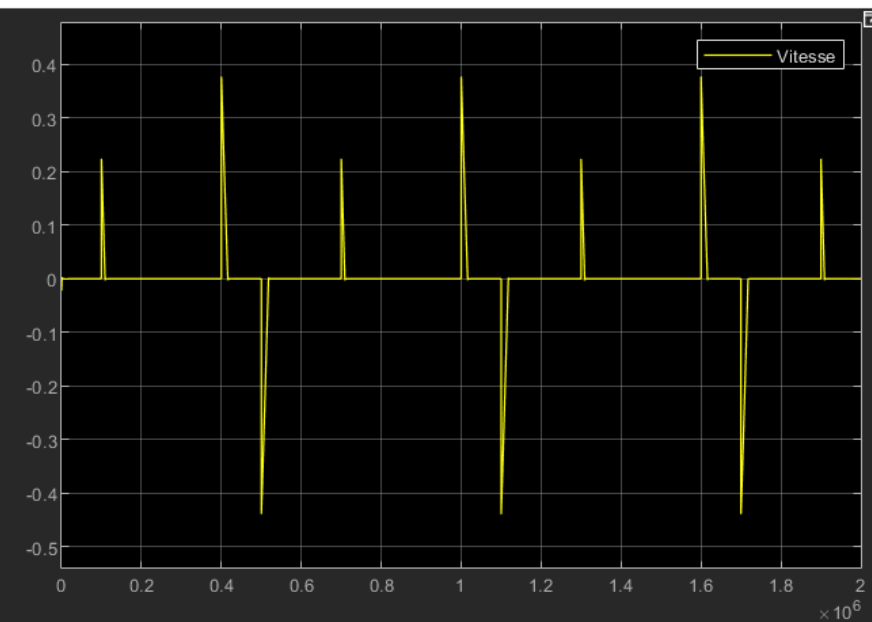
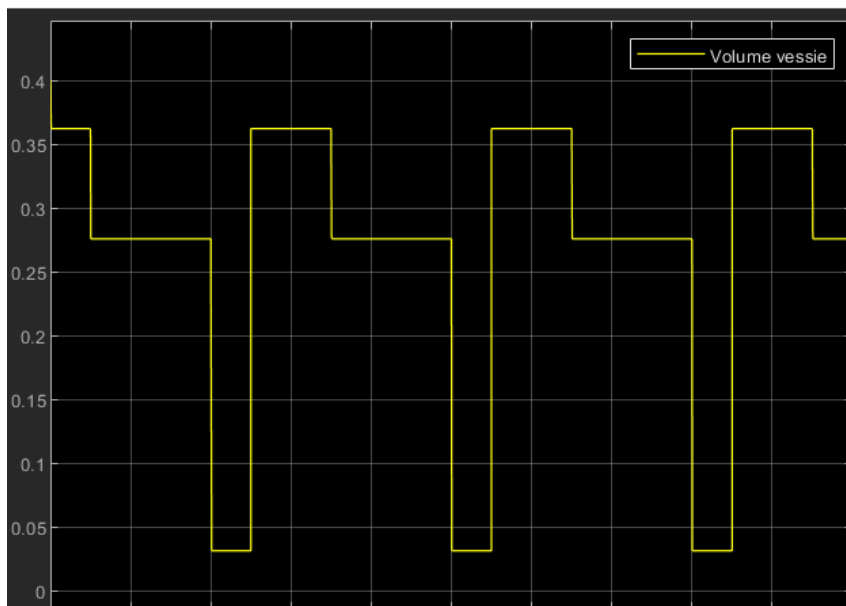


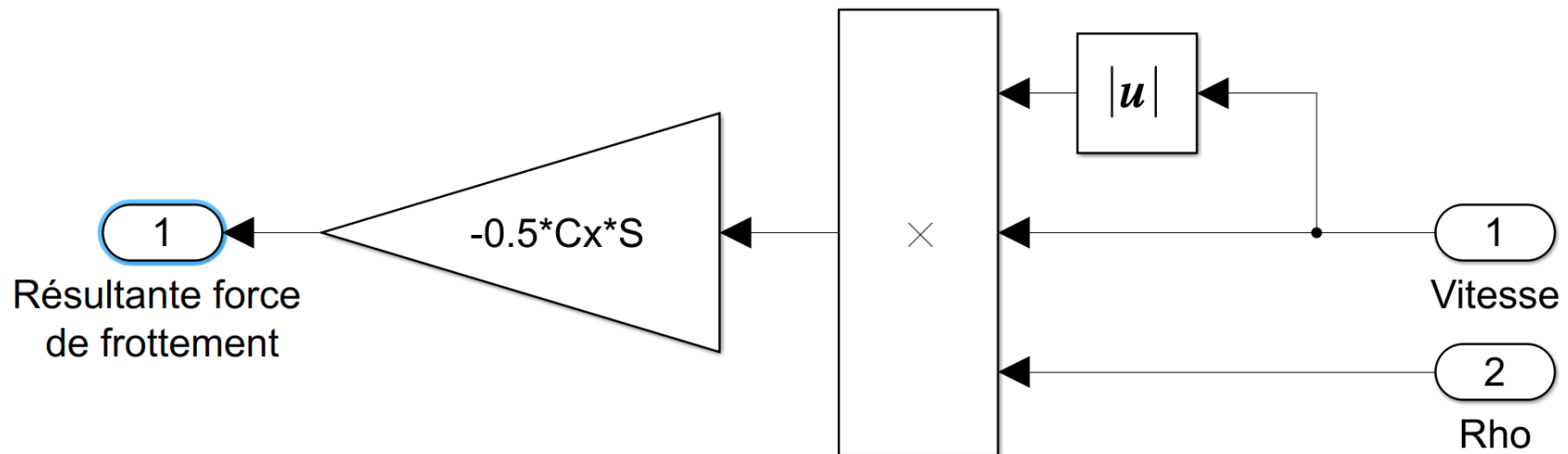
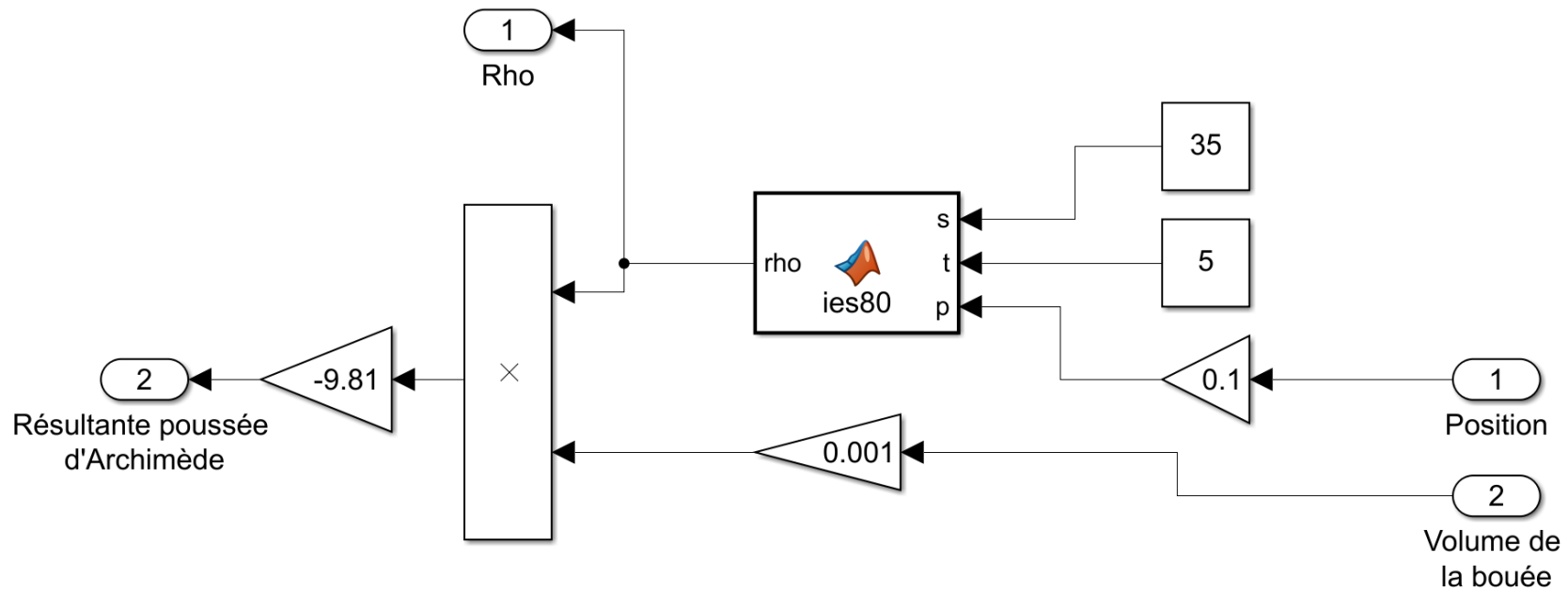
Modèle Matlab

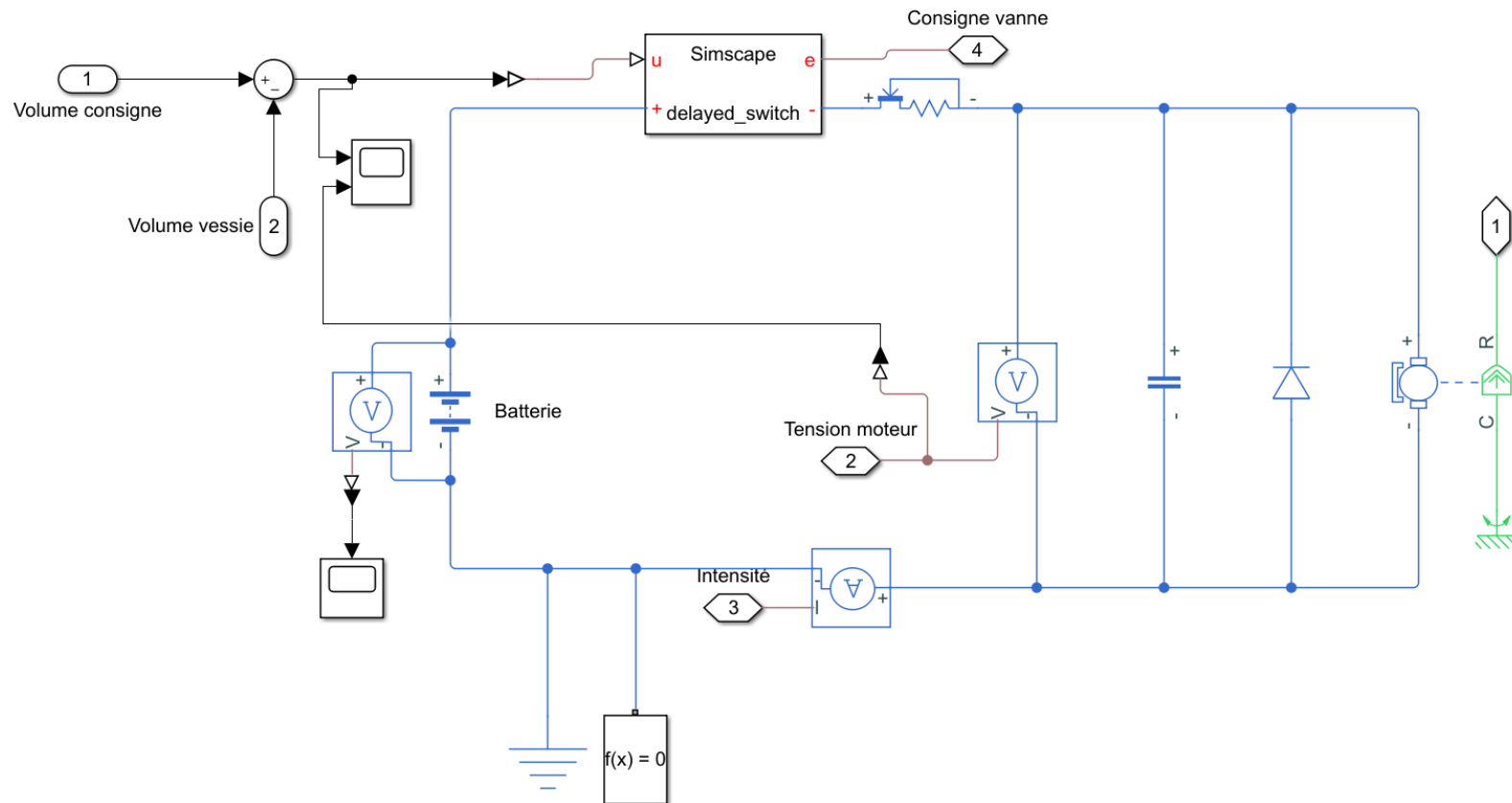
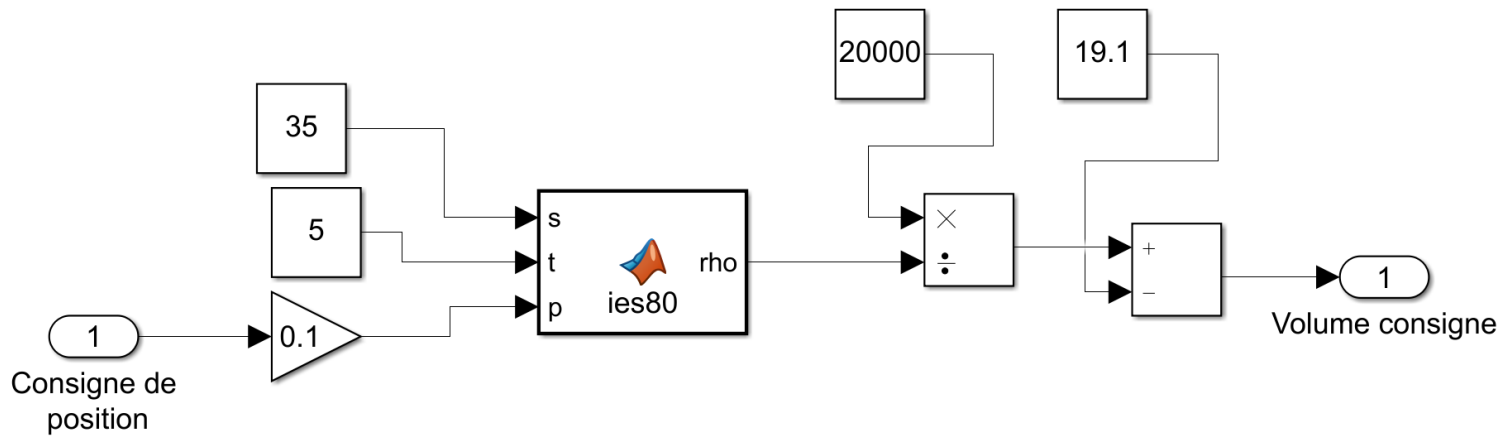
Système Vessie Pompe

Corrige ▶

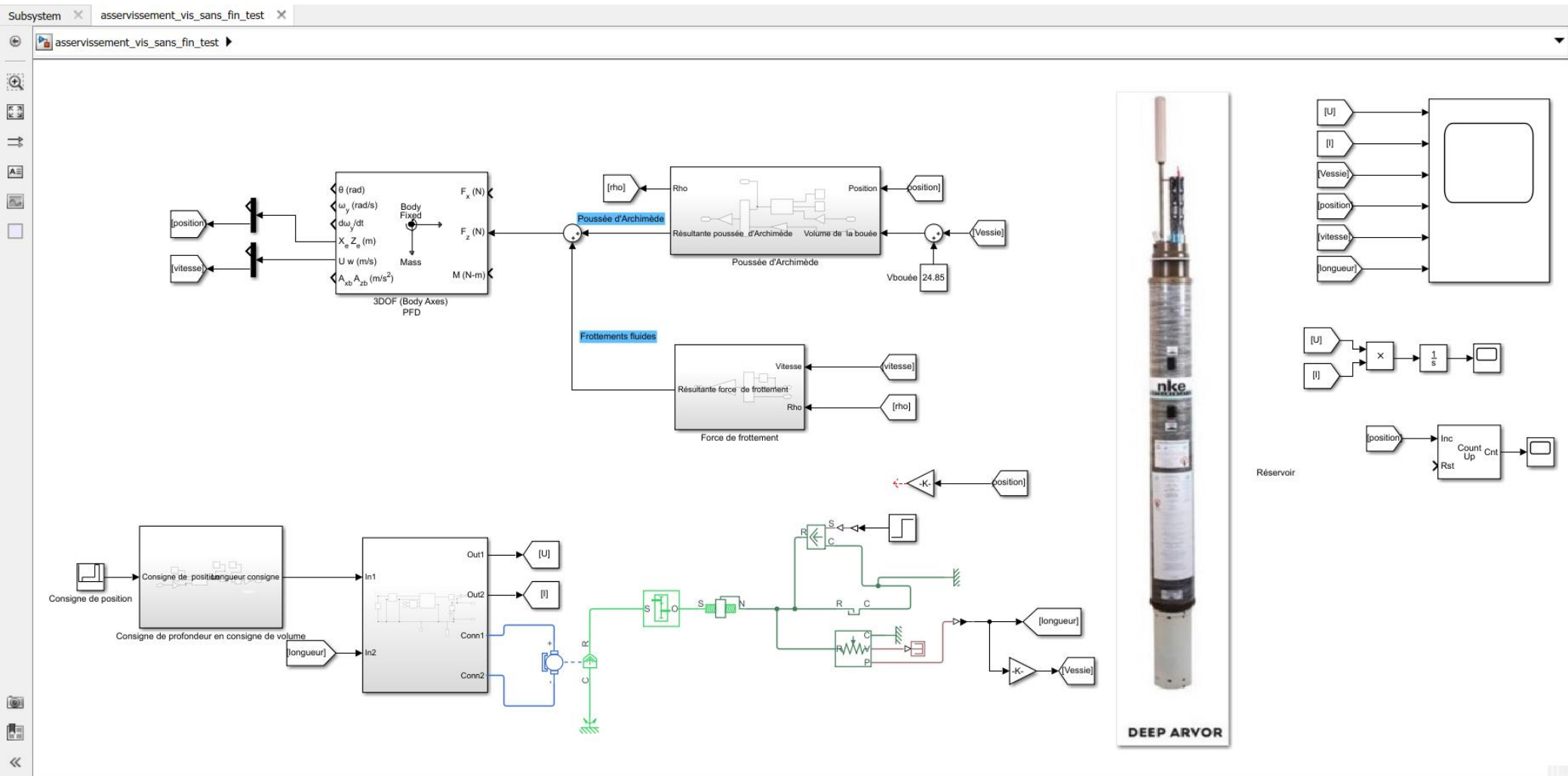






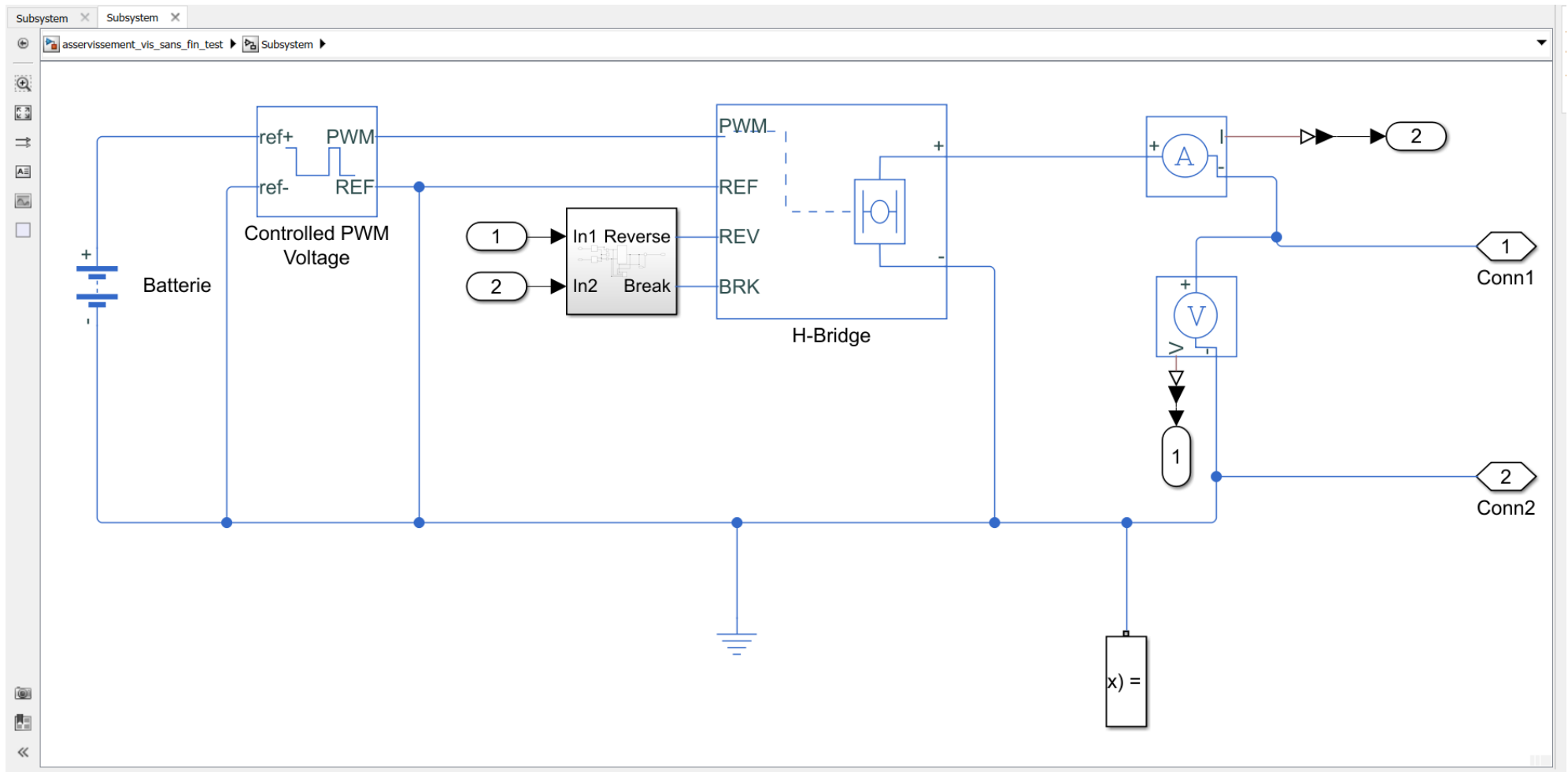


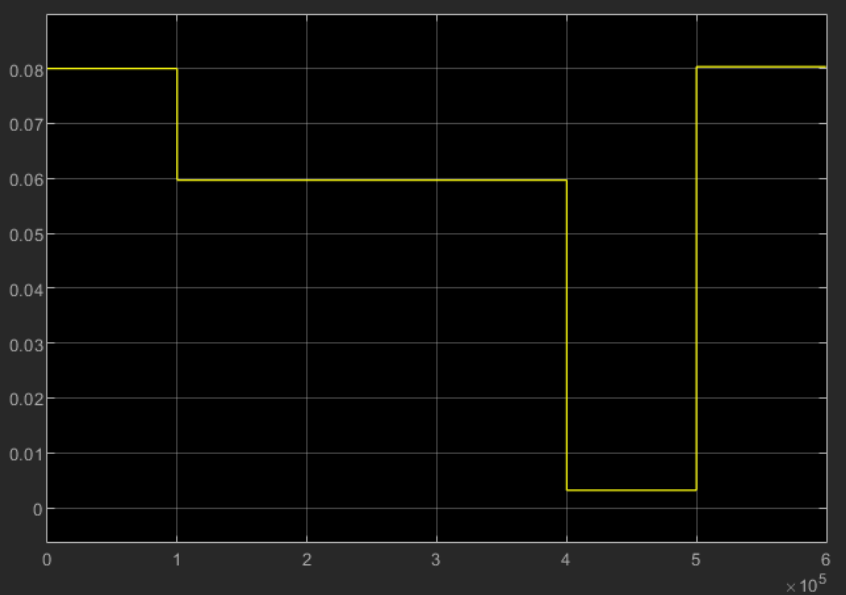
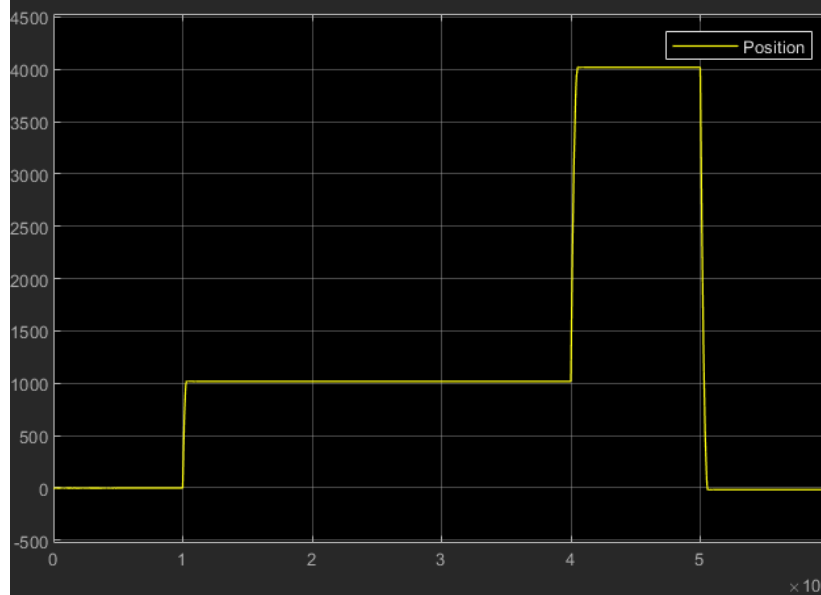
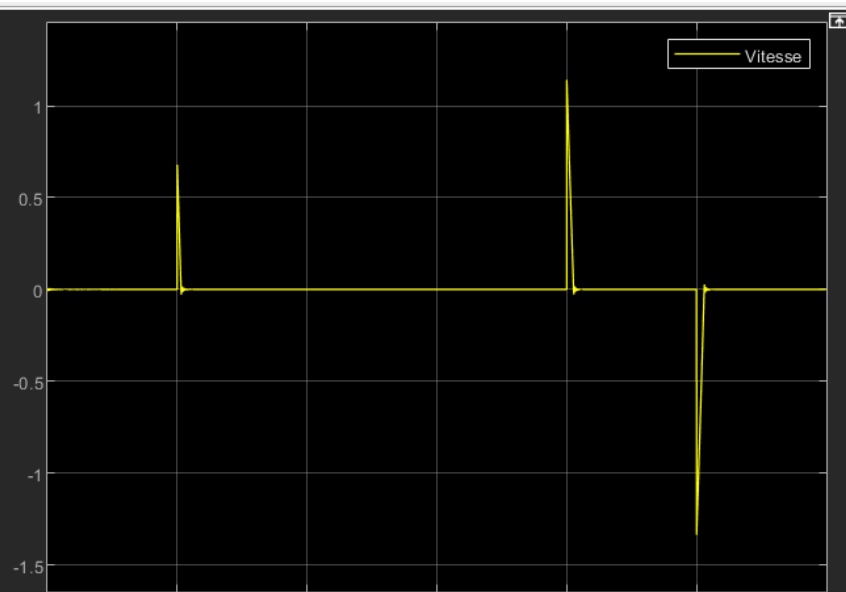
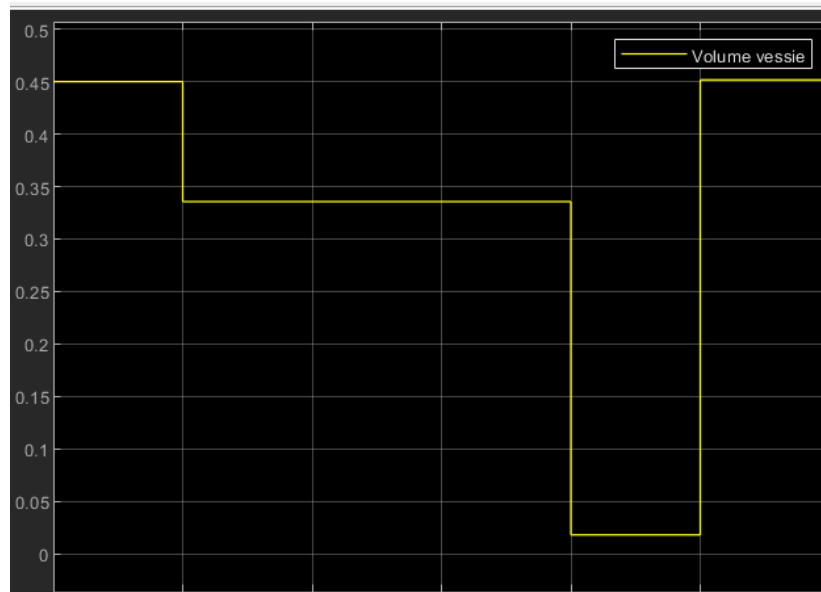
Systeme piston-vis



Modélisation sans contrainte extérieure sur la vessie donc peu réaliste à cet instant

Contrôle du moteur





Modélisation de la force de frottement

Nombre de Reynolds

$$Re = \frac{\mu v D}{\eta} \sim 2.10^4 \quad \text{Avec } \mu = 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$$

$$v \sim 0,09 \text{ m.s}^{-1}$$

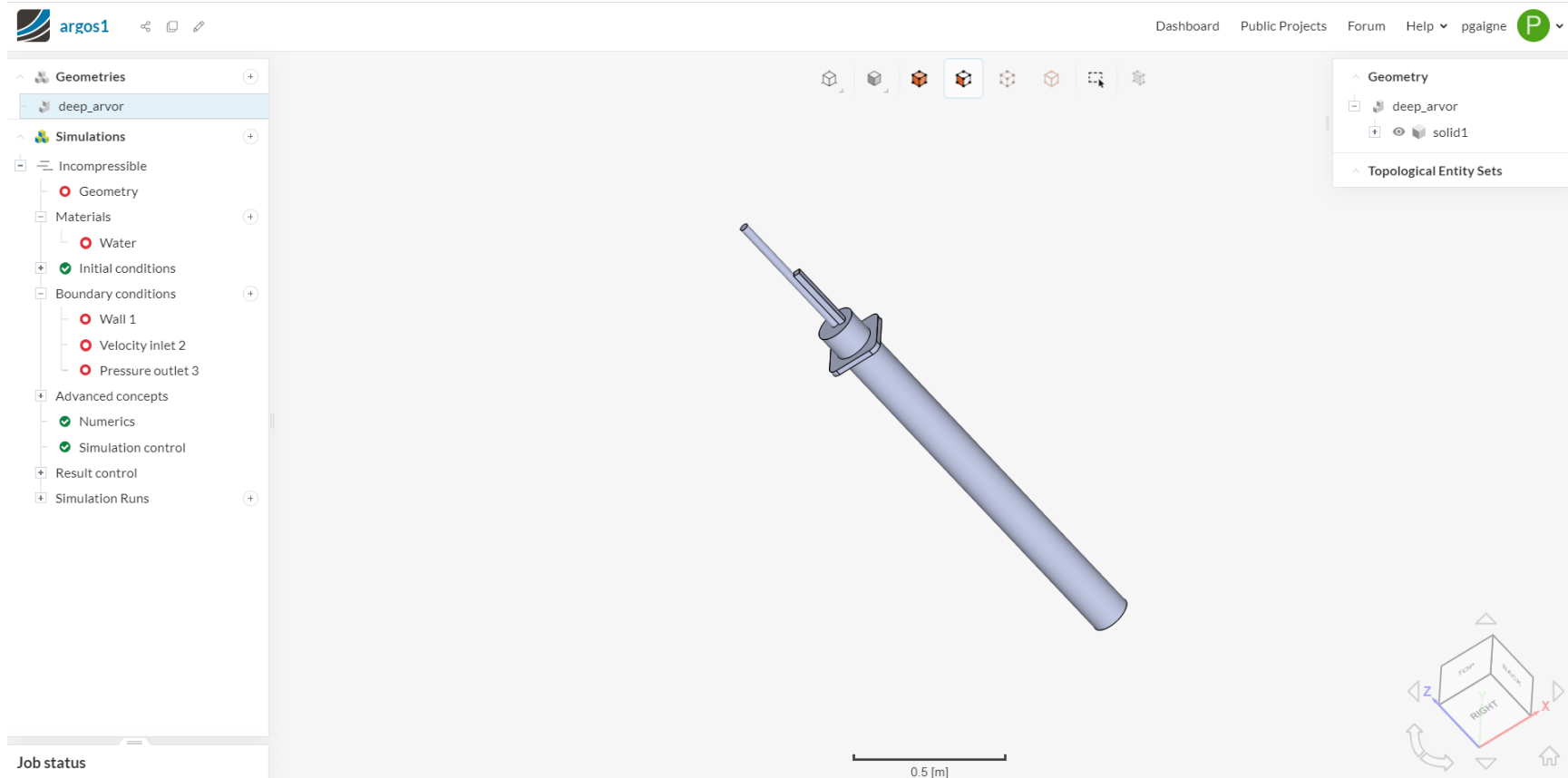
$$D \sim 0,2 \text{ m}$$

$$\eta \sim 10^{-3} \text{ Pl}$$

Résultante force de frottement fluide

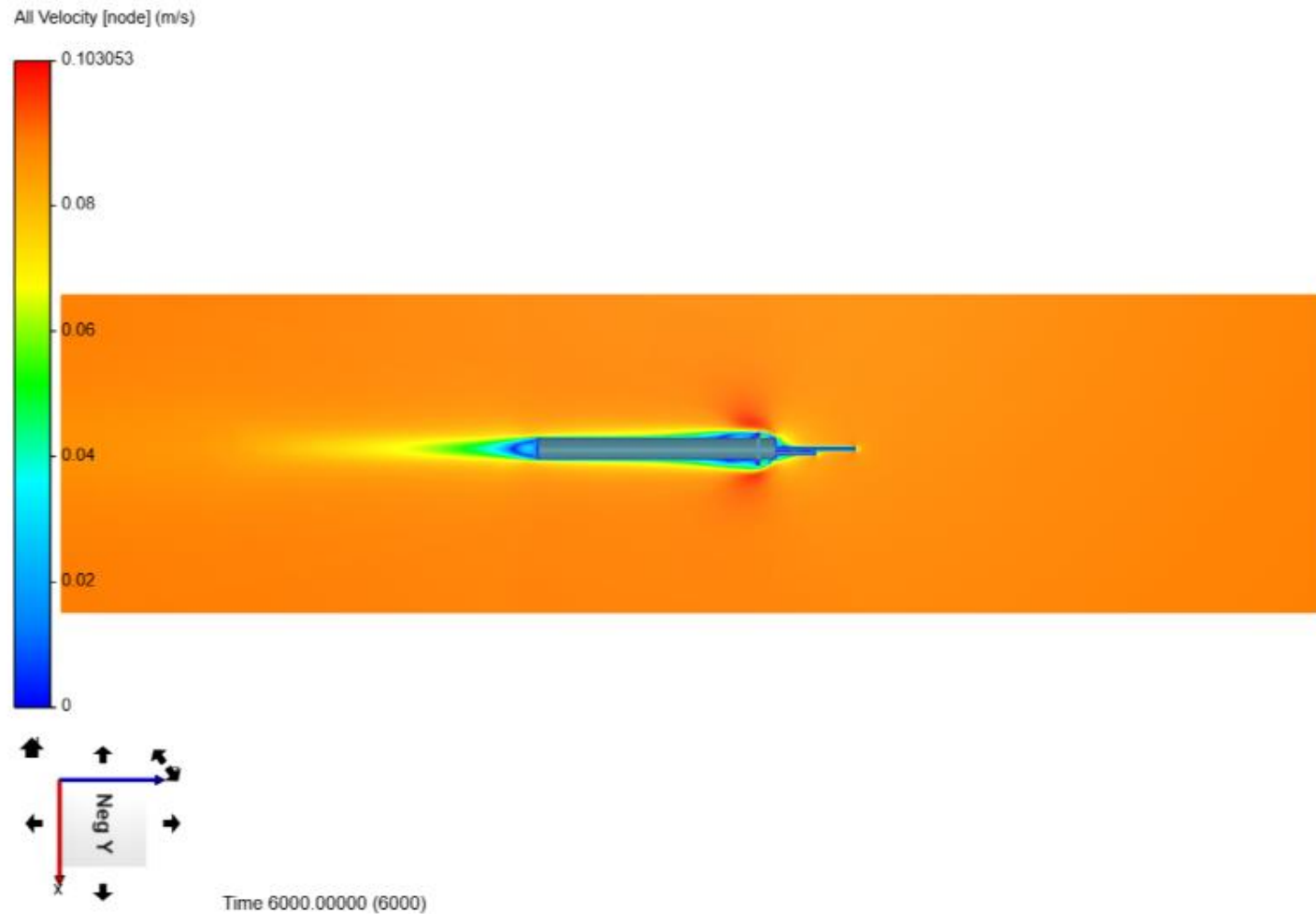
$$F = \frac{1}{2} \mu v^2 * Cx * S = K * v^2 \text{ avec } K = \frac{1}{2} \mu * Cx * S$$

Détermination de C_x



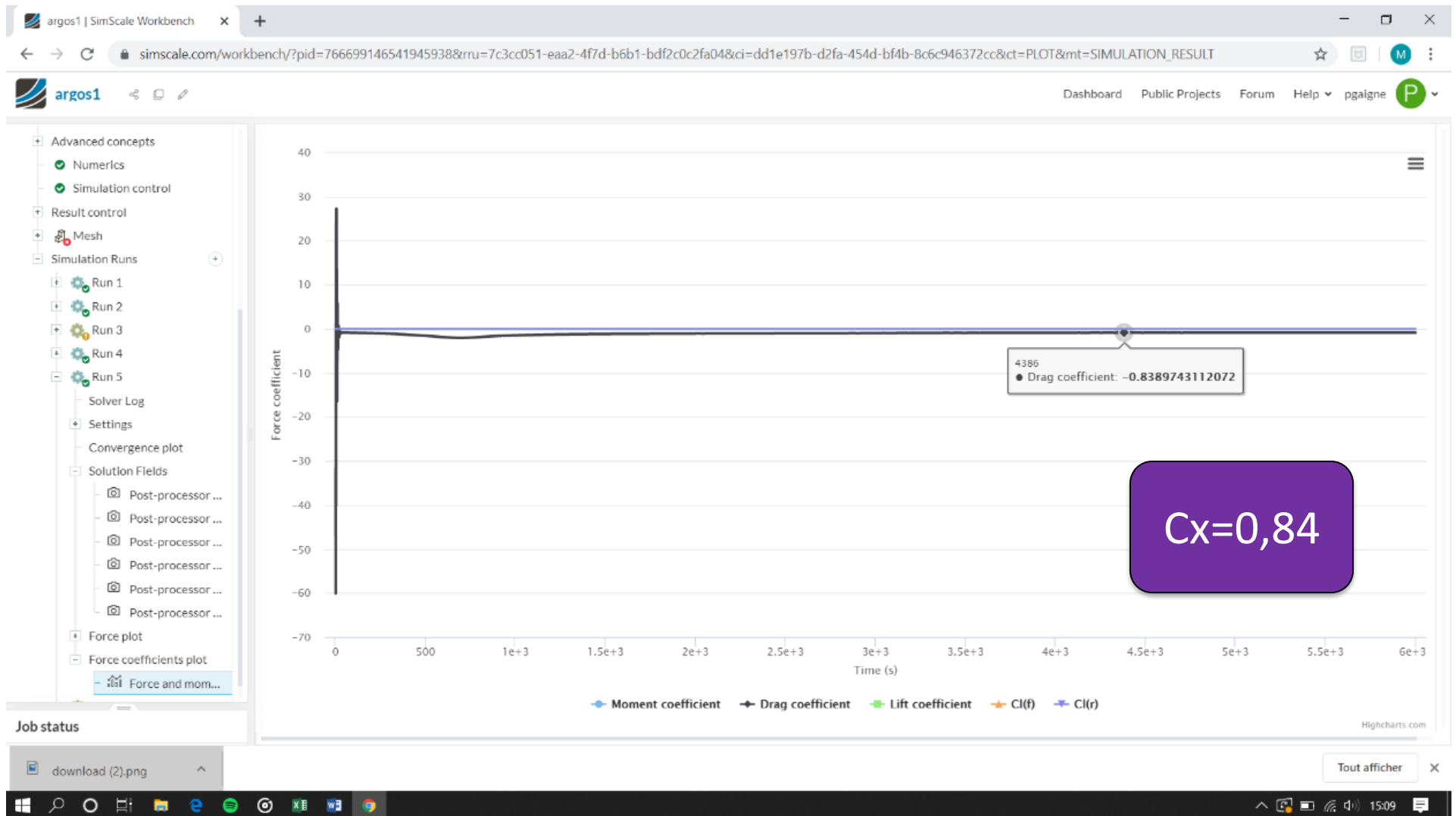
Modélisation sur Simscale

Détermination de C_x



Vitesse d'écoulement autour de la bouée

Détermination de C_x



Coefficient de trainée en fonction du temps

Suite envisagée mais arrêtée car TIPE annulé

- ❑ Poursuite du modèle matlab :
 - Asservissement de la vitesse en plus de la position
 - Modélisation des contraintes de pression sur la vessie du système piston-vis
- ❑ Recherche des meilleurs paramètres pour chaque système
- ❑ Comparer les résultats