

I r f u



saclay

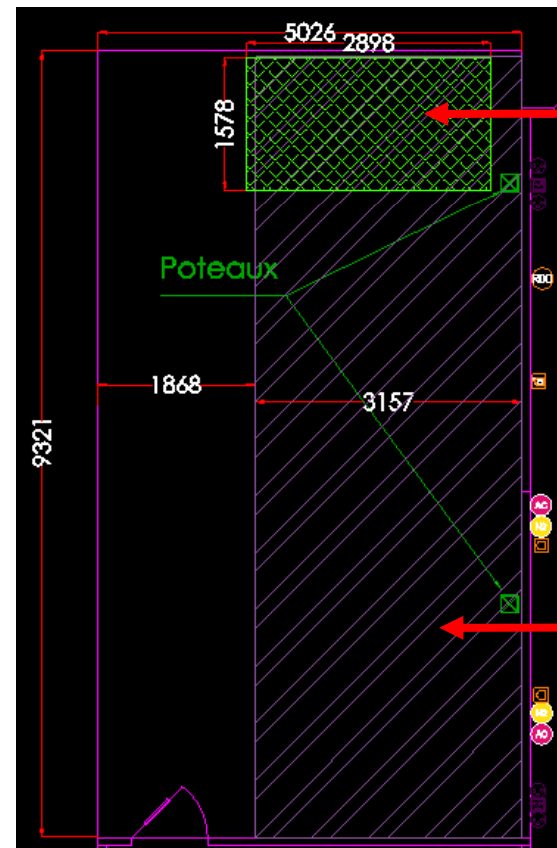
ELECTRO-POLISHING VERTICAL (EPV) AT SACLAY

BUT INSTALLATION

- Traitement Tesla-shape 9-cell cavity (ILC Hi-Grade)
- Traitement Cavité Proton 5-cell (Programme EuCard)
- Implantation Zone Supratech Chimie-Salle Blanche

SUPRA
tech
Chimie/SB

I r f u
cea
saclay



Décaissé
-650 mm

Aire en
pente vers
décaissé

DESIGN DE L'INSTALLATION

I r f u



saclay



- Ingénierie sous-traitée à Auxitec (Saint-Priest)
- Actuellement: Fin APS
- Fin de l'étude programmée pour janvier 2010
- Estimation de la fabrication (à 20%) donnée en fin d'étude
- Nouvel appel d'offre lancé pour la fabrication
(Ex de sociétés: ACMEL, CORELEC, CERMAP...)

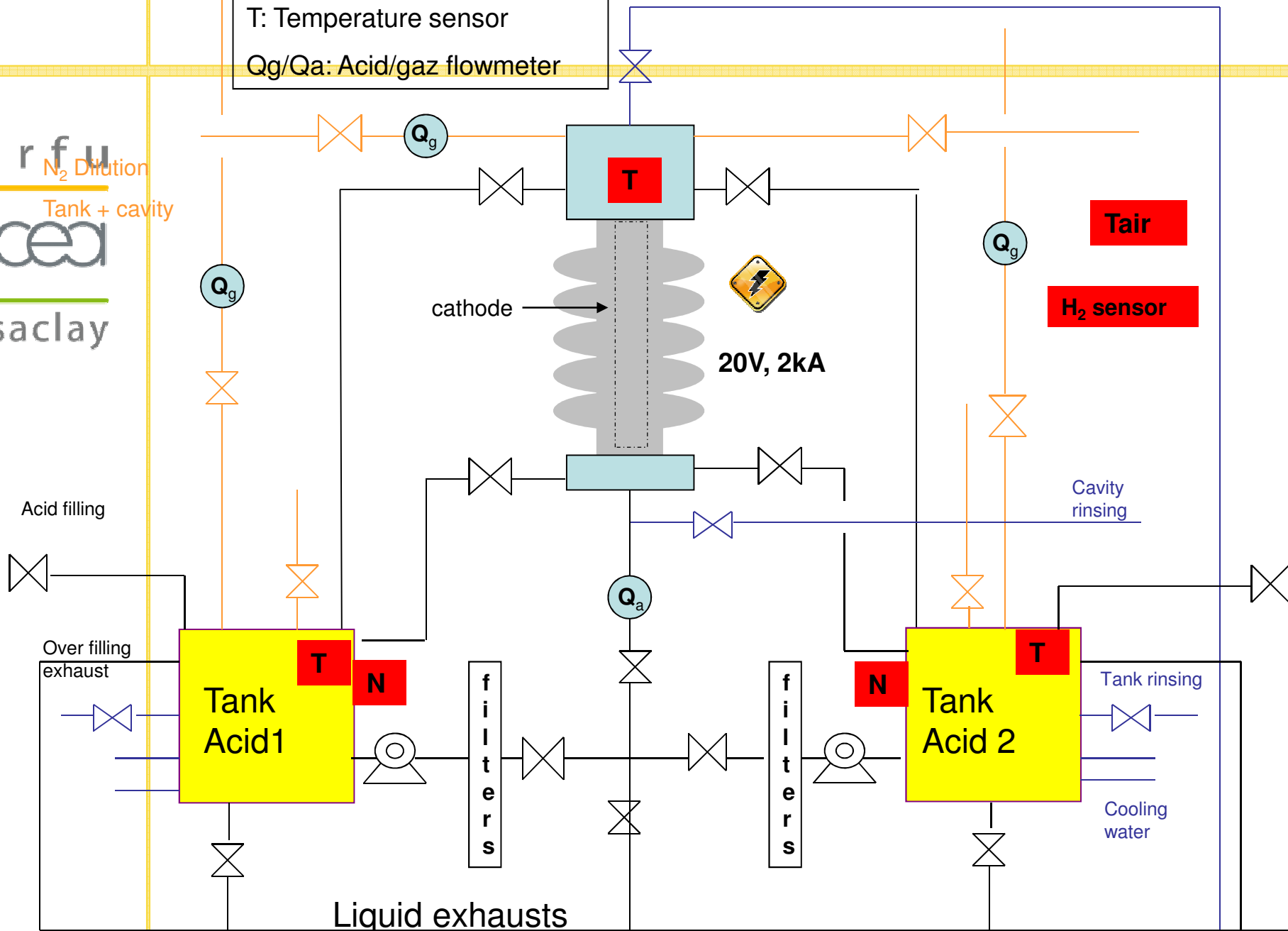
CARACTERISTIQUES DE L'INSTALLATION

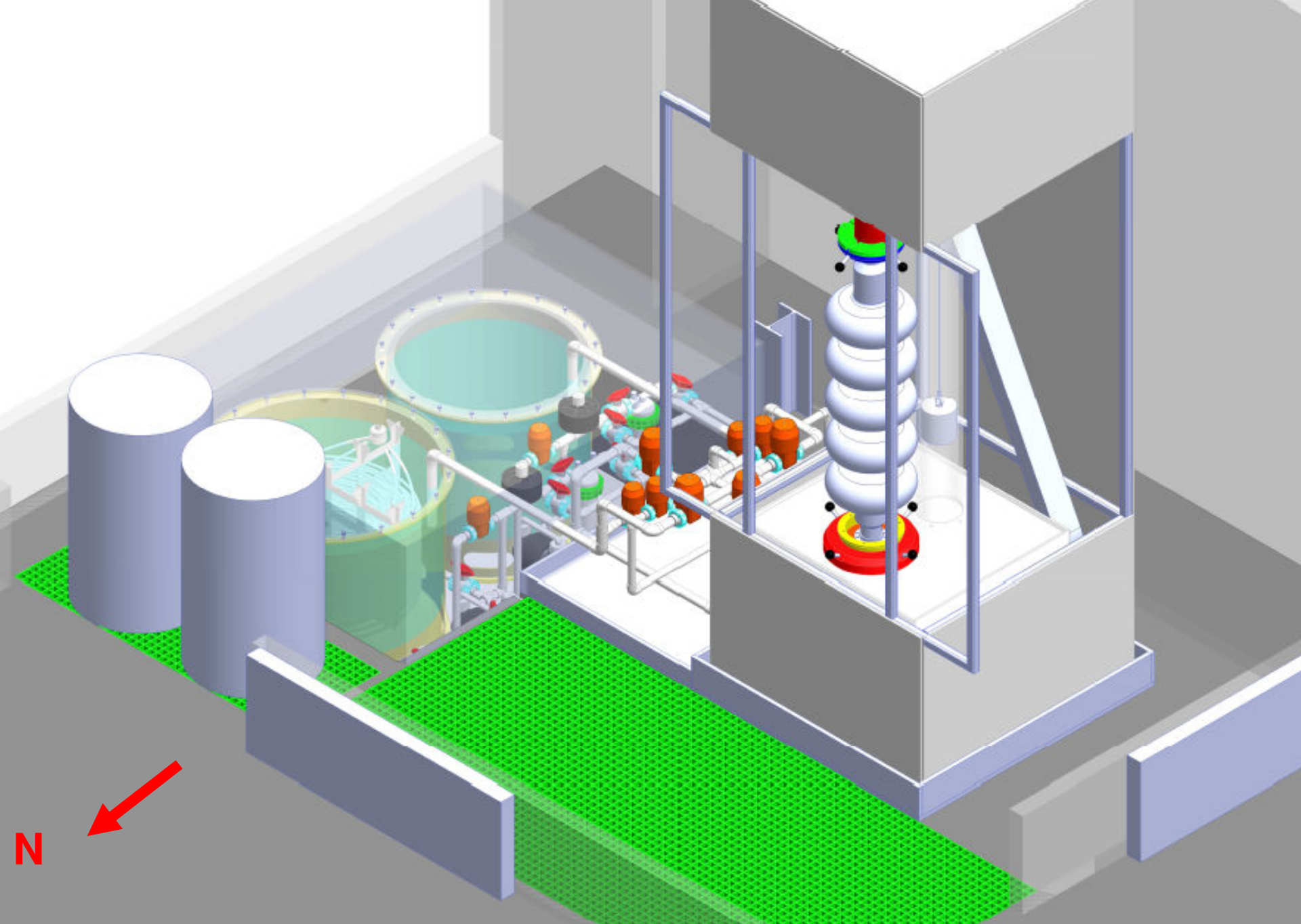
- Acide en Circulation: 0 – 40 L/min
- Retour de l'acide en gravitaire vers cuve
- Alim: 20 V 2kA? (à confirmer)
- Refroidissement < 16 kW (serpentin téflon dans cuves)
- Balayage azote des cuves et cavité pour inertage H₂
- Débit N₂ = 6 x débit H₂
- Insertion chaussette autour de la cathode pour faciliter débullage
- 2 cuves d'acide: Possibilité d'alterner EP et BCP
- Installation cloisonnée, mais à ciel ouvert (utilisation pont-roulant)
- Cuves d'acide et cavité capotées dans des cloches

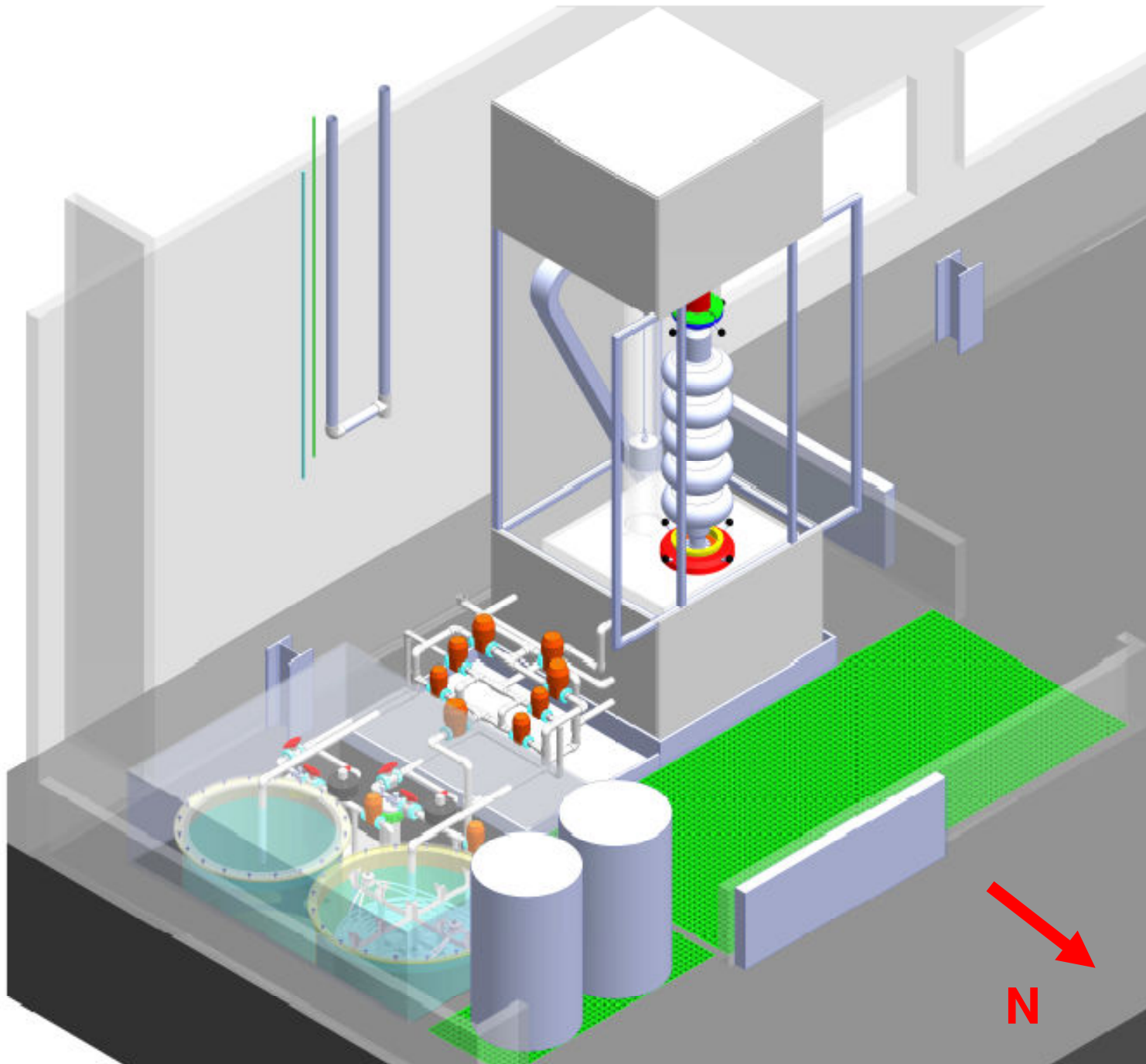
Extracteur

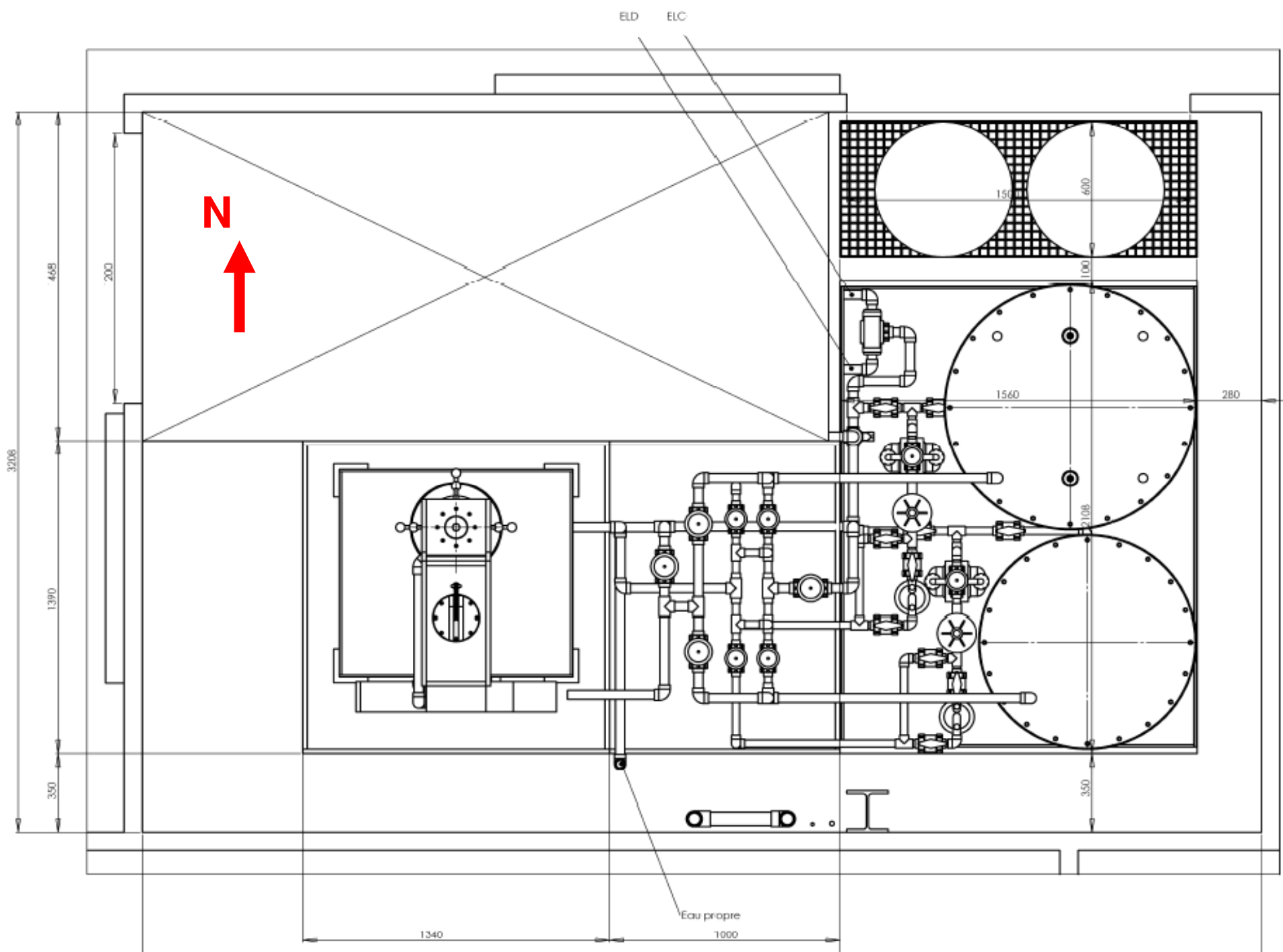
N: Level sensor
T: Temperature sensor
Qg/Qa: Acid/gaz flowmeter

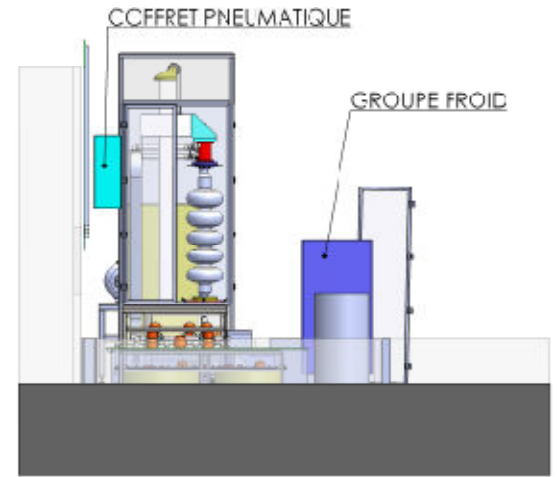
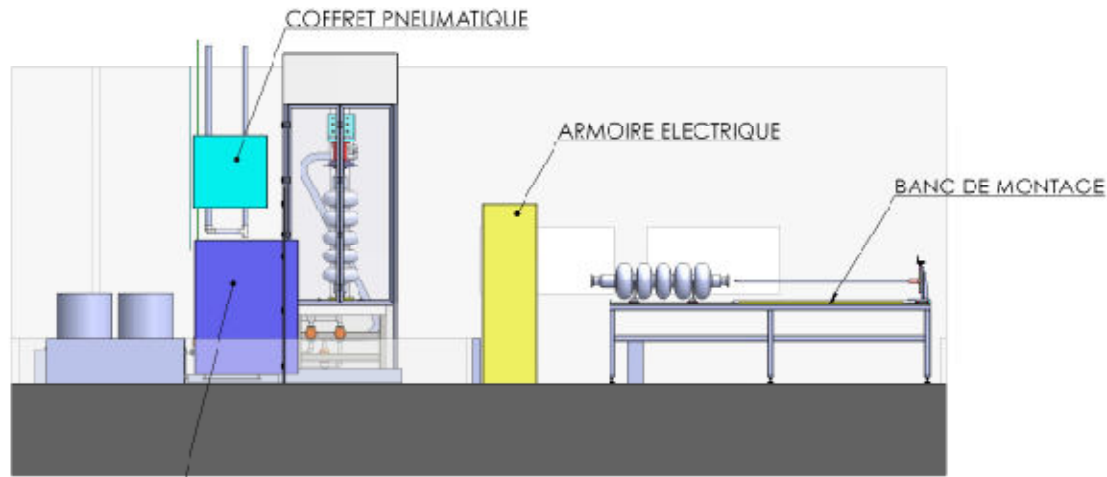
Irfu
N₂ Dilution
Tank + cavity
cea
saclay



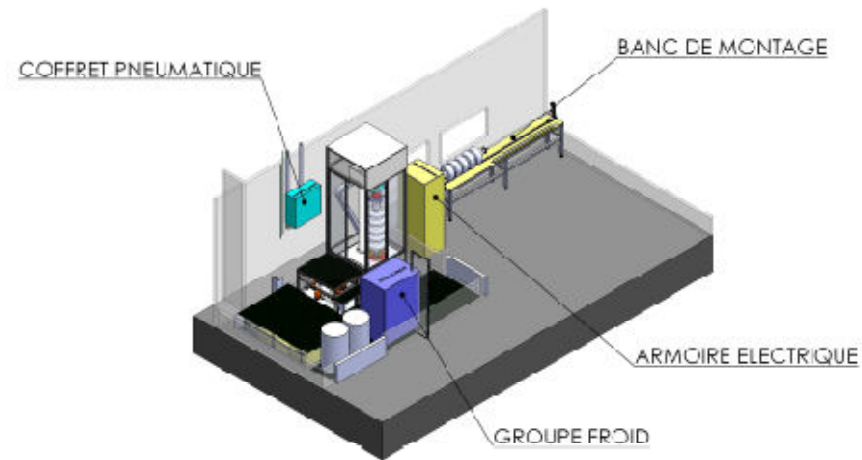
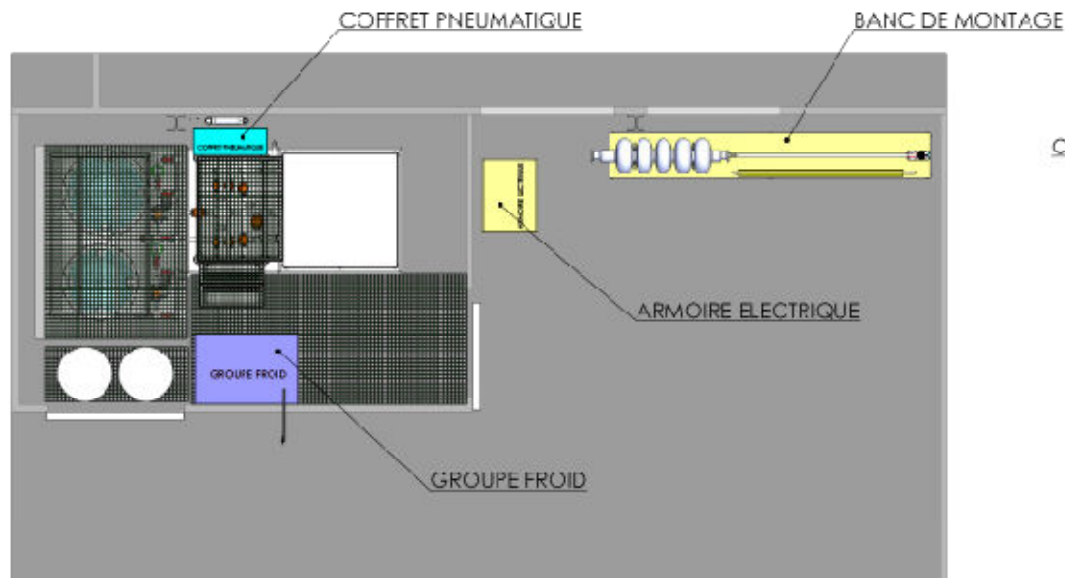








GROUPE FROID



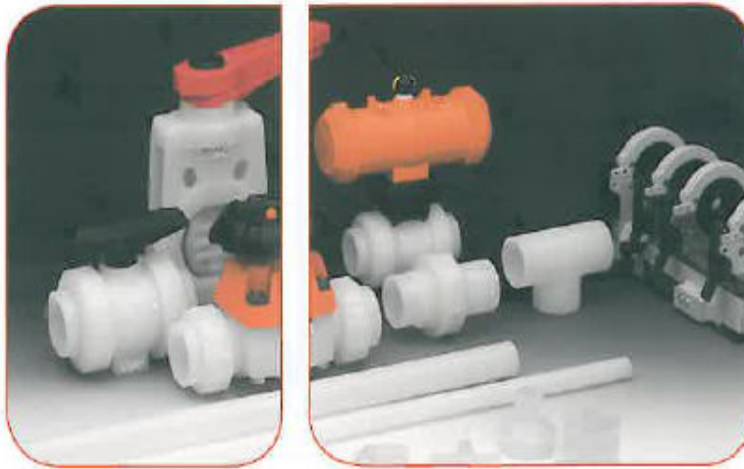
MATERIAUX (en discussion)

- Pompe alimentation ASTI PFA
- Amenée d'acide en PFA (DN 25)
(Zone de plus forte contraintes, zone de maintenance difficile)
- Retour gravitaire en PVDF (DN 32)
(Peu de contraintes, maintenance facile des vannes)
- Possibilité PVC-C? (expérimenté sur EP mono-cellule)

EPV PID Les Vannes

Catalogue
SYGEF®

Système de
tuyauteries
en PVDF

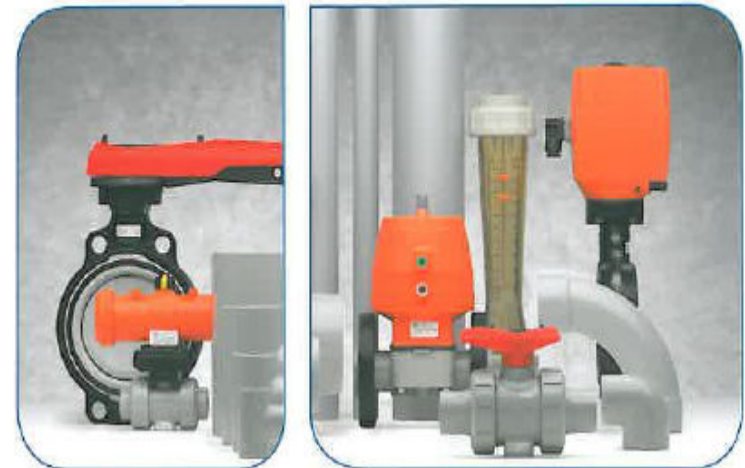


Acide 1
Acide 2

Rinçage
Collecte

Catalogue
PVC-C

Système de
tuyauteries
en PVC-C



SECURITE (non exhaustif)

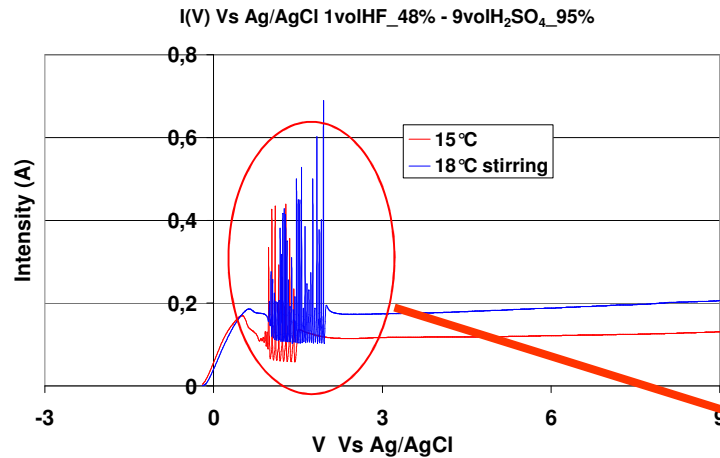
- Boutons arrêt d'urgence en zone chimie et à l'extérieur
- Présence d'un dévésiculeur pour protéger réseau extraction / HF
- Différents capteurs sur la manip:
 - ✓ Température cuve
 - ✓ Température cavité (2^{ème} seuil → mise en drapeau)
 - ✓ Niveau haut cuve
 - ✓ Niveau haut cavité → by-pass pompe
 - ✓ Niveau très haut cavité: évacuation de trop plein
 - ✓ Détecteur H₂ → Mise en drapeau (évite classification ATEX dans cloches)
 - ✓ Pb extracteur → Arrêt Alimentation Azote
- Information reportée sur automate + girophare + klaxon
- Capteurs « en série »

Mise en drapeau: vidange manip + arrêt courant

- Cavité Tesla: Paramètre EP horizontal: 17V 10L/min
- Cavité 5-Cellules SPL: Low-Voltage Electro-Polishing?
- Avec ou sans filtration de l'acide
- Etude Cathode (profil / zone masquées)
- Répartition du potentiel
- Etude thermique
- Distribution du fluide

ETUDE COMSOL ENVISAGEE (Stage) Modèle 2D axi-symétrique.

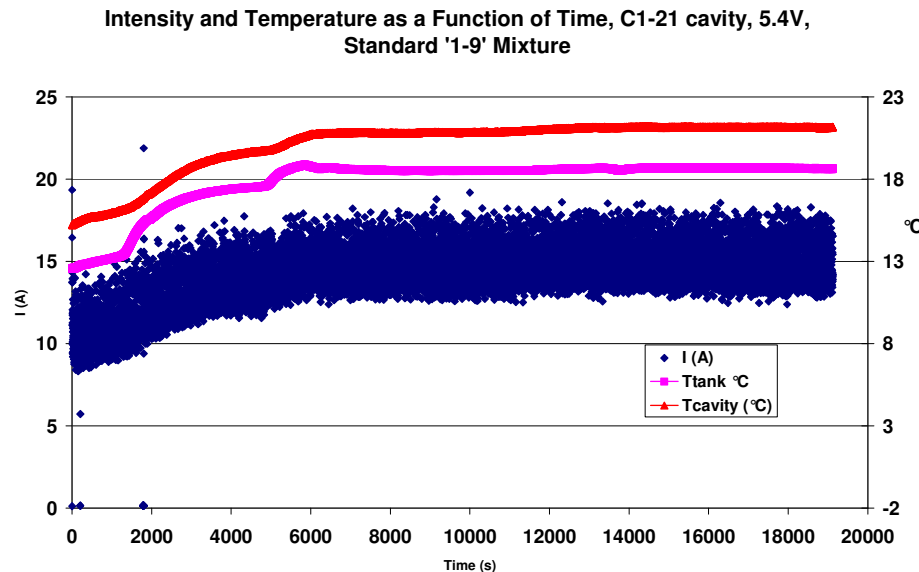
LOW VOLTAGE ELECTRO-POLISHING (I)



Goal: Test to EP in the oscillation regime at low voltage (~ 5V)

Why:

- Decreased power consumption
- Decreased sulfur production?



Characteristic oscillation regime at low potential

The Process is very stable:
Repetitive and
Characteristic Oscillations

LOW-VOLTAGE ELECTRO-POLISHING (II)

Cf THUPP070 SRF 2009

Does a cathodic overpotential lead to an increased sulfur generation?

→ Two Niobium samples electro-polished at 5V and 20V for a similar heavy removal with 1-9-1 (HF-H₂SO₄-H₂O) Mixture

Sample A, 20 Volts:

9.18g removed



Sample B, 5 Volts:

9.11g removed

Visible contamination for Sample A

→ We have compared impurities found in electrolytes A & B

EXTRACTION OF IMPURITIES IN ELECTROLYTE

I r f u

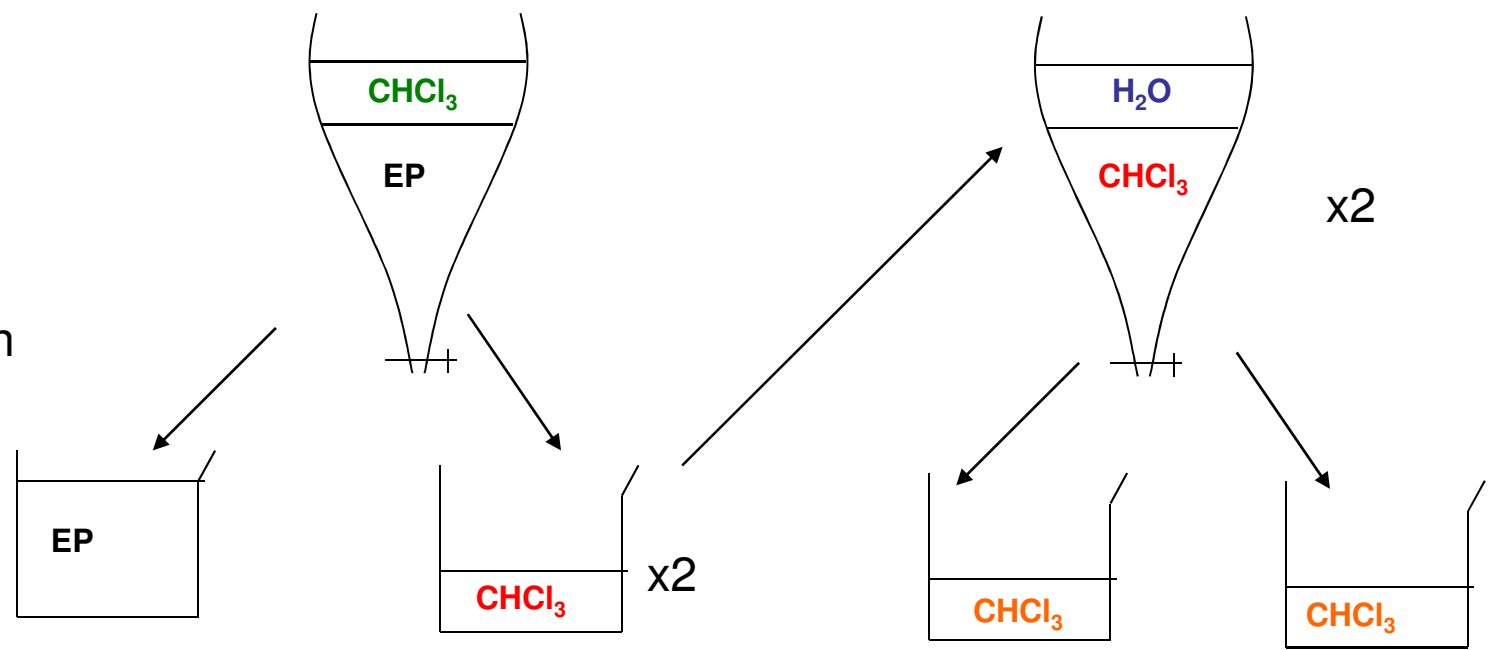
cea

sach

2d extraction

Chloroform is mixed with EP mixture to extract sulphur

Chloroform is mixed with UPW to remove acidity



Chloroform is evaporated

SOLID IMPURITIES

TEST OF LOW VOLTAGE EP (5V) TO REDUCE SULFUR CONTAMINATION

I r f u



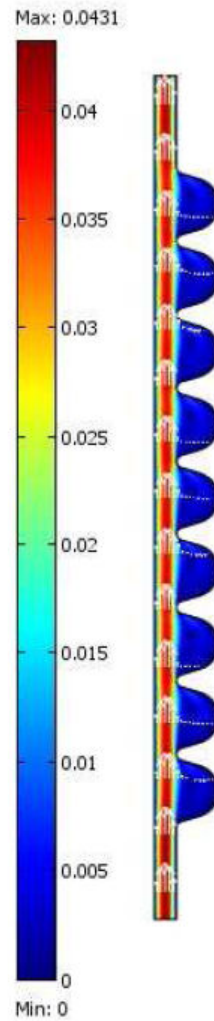
saclay

SULFUR FOUND IN THE EP MIXTURE (200mL) AFTER TREATMENTS OF SAMPLES A AND B.

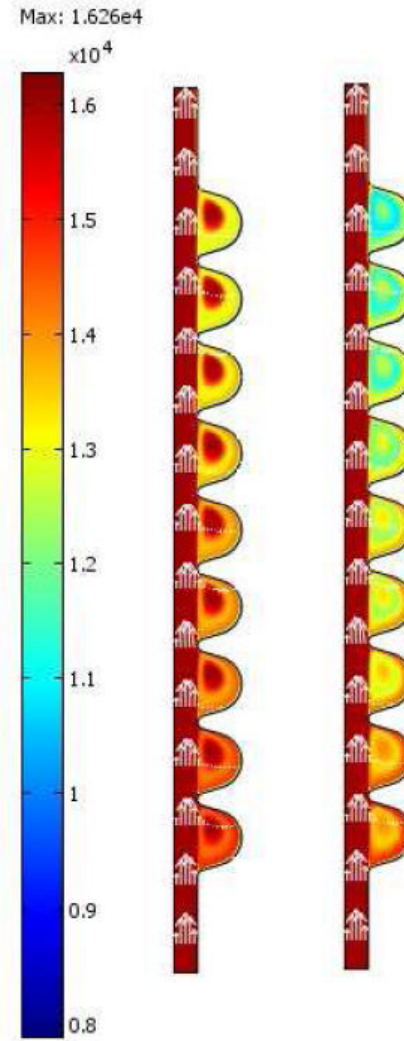
SULFUR EXTRACTED WITH CHLOROFORM:

| Sample | A (20 V) | B (5V) |
|-----------------------|-----------|-----------|
| 1 st Rinse | 4.5mg | 2.6-2.7mg |
| 2 ^d Rinse | 1.2-1.3mg | 0.9-1.2mg |

EXEMPLE ETUDE COMSOL (I)

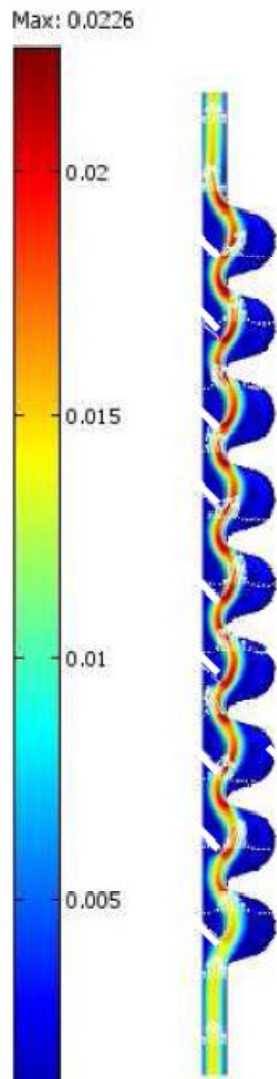


Fluid velocity m s^{-1} steady state

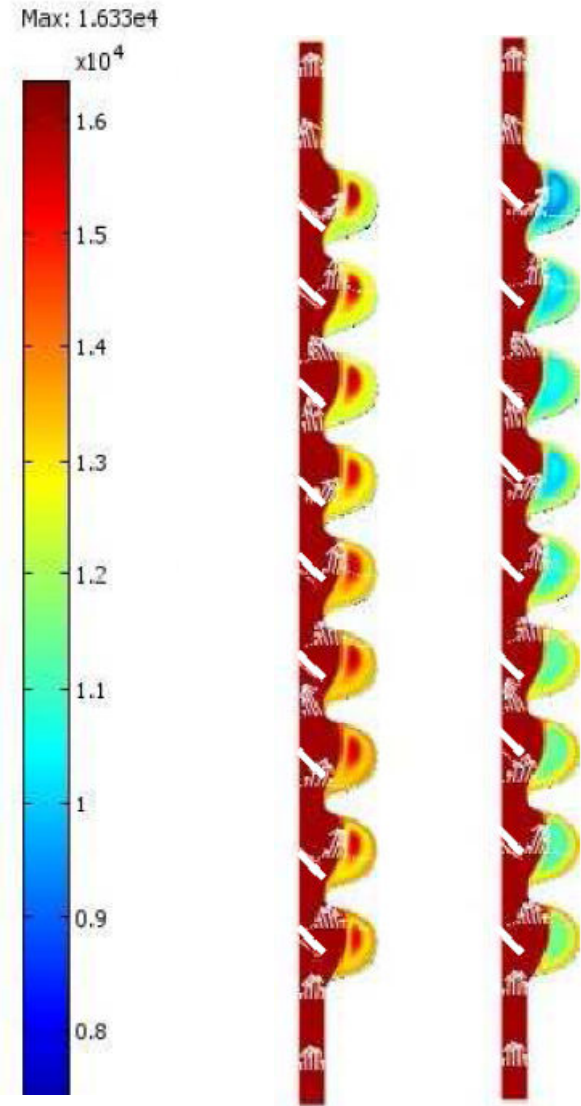


[HF] mol m^{-3} à 4000 et 2000 s

EXEMPLE ETUDE COMSOL (II)



Ailettes:
meilleure
distribution de
l'acide



Fluid velocity m s⁻¹ steady state

[HF] mol m⁻³ à 4000 et 2000 s