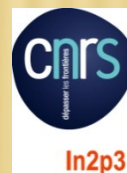


Michel ALLIBERT

# RÉFLEXION SUR LA SURETE DU RETRAITEMENT PYROCHIMIQUE



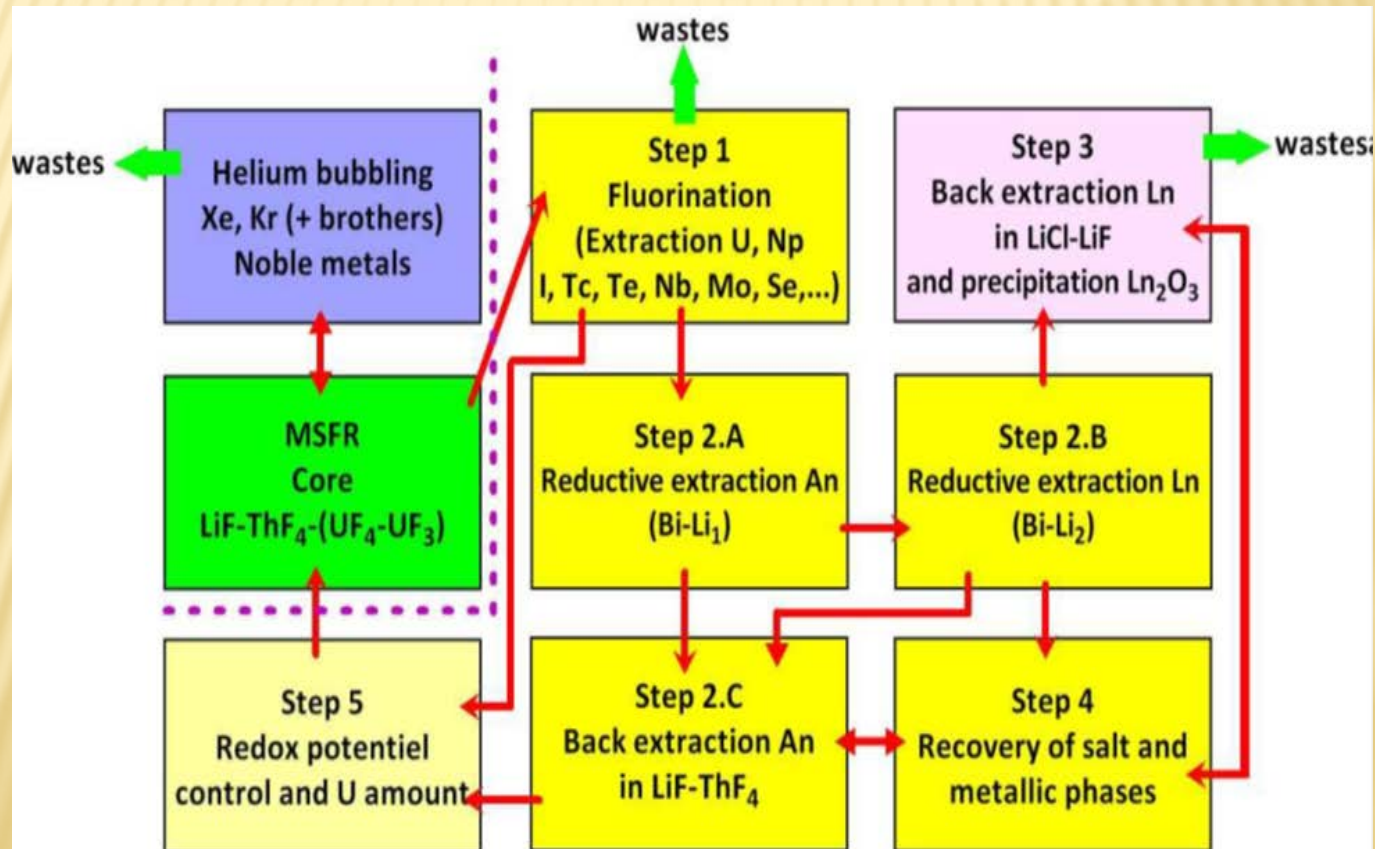
# PREAMBULE

- ✗ Traitements hors ligne par *pyrochimie* (300°/900° C)
- ✗ Pour ceux qui ne connaissent pas la pyrochimie:
  - il existe un REX sur certains points
  - mais toutes les opérations ne sont pas encore définies (EVOL 2013)
  - donc on ne peut pas faire une réelle étude de sûreté, mais on peut se poser quelques questions pour **disposer de critères de design spécifiques à la sûreté.**

# INTRODUCTION

## ✗ *Flux hors ligne:*

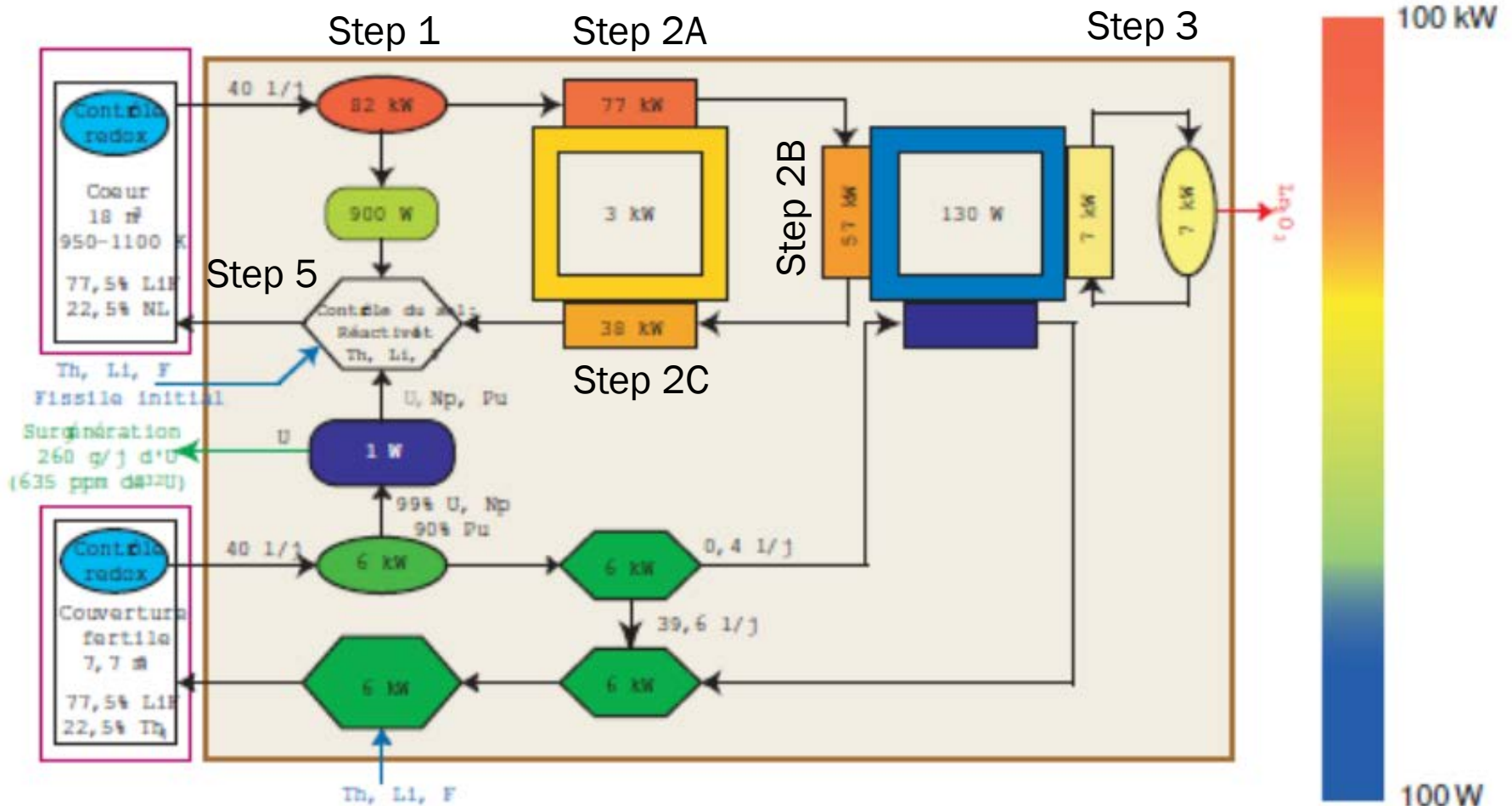
- traitement du combustible (10 à 40 l/jour)
- 2 grands types de contacteurs: sel-gaz et sel-métal





# PUISSANCE RÉSIDUELLE A MAITRISER

✗ Variations de puissance: Thèse de Xavier DOLIGEZ



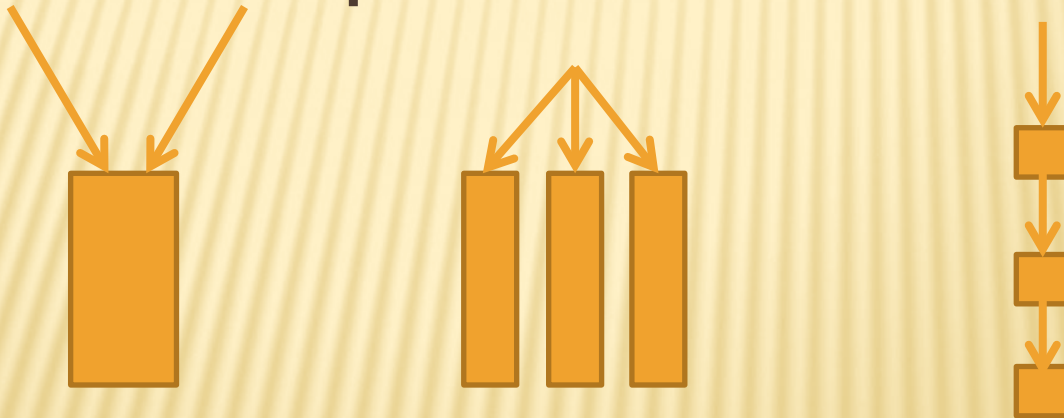
# CONFINEMENT DES MATIÈRES NUCLÉAIRES

## × Sûreté = confinement

EVOL traitement en 1 ou 2 j: pas pb criticité

deux barrières : autour de chaque contacteur et autour d'un ensemble de plusieurs contacteurs

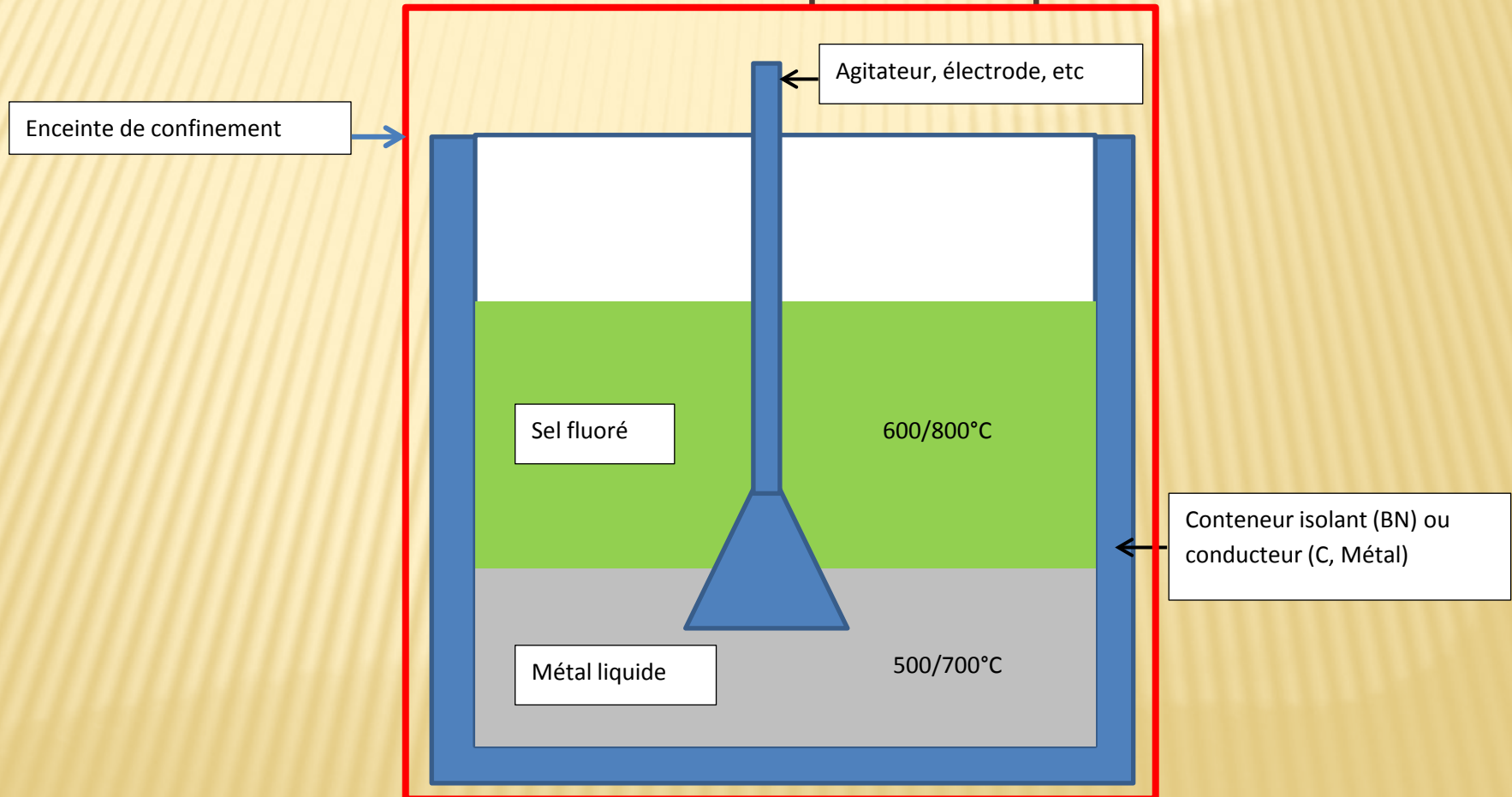
## × Options de confinement:



- × Provisoirement 1 à 100 litres de combustible:  
≈ échelle labo

# CONFINEMENT DES LIQUIDES

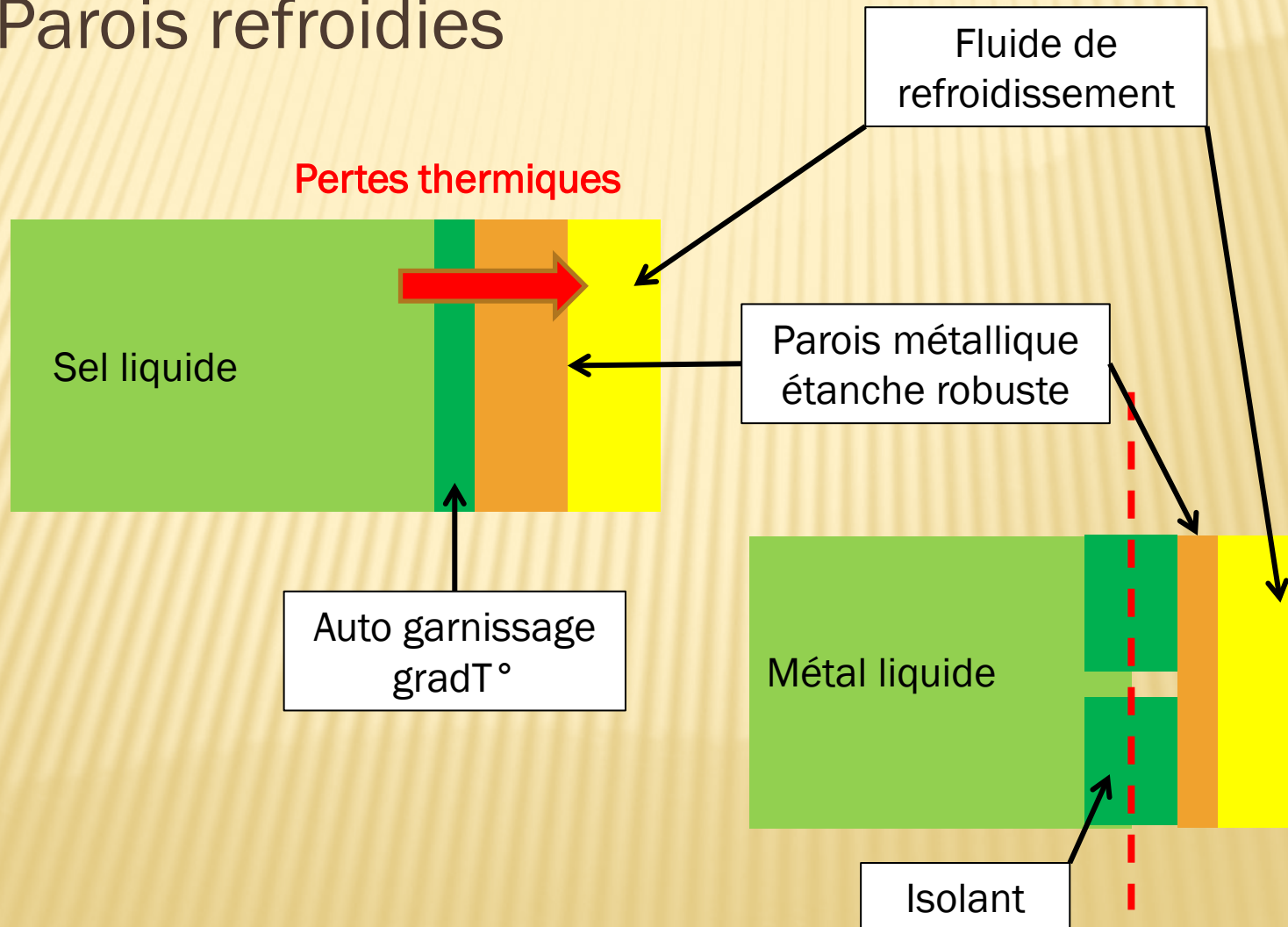
## × Contacteur liquide-liquide





# CONFINEMENT DES LIQUIDES

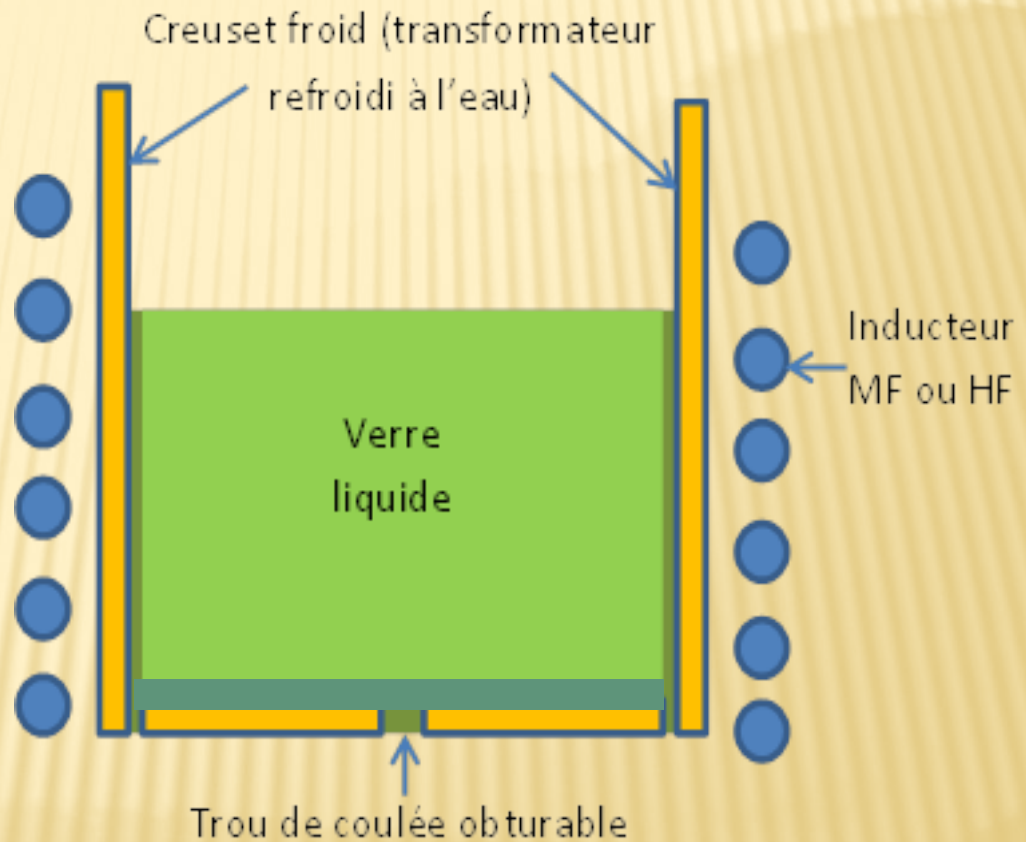
## ✗ Parois refroidies



# CONFINEMENT DES LIQUIDES

## ✗ « Creuset froid » inductif

✗ Ajustement  
puissance/  
refroidissement

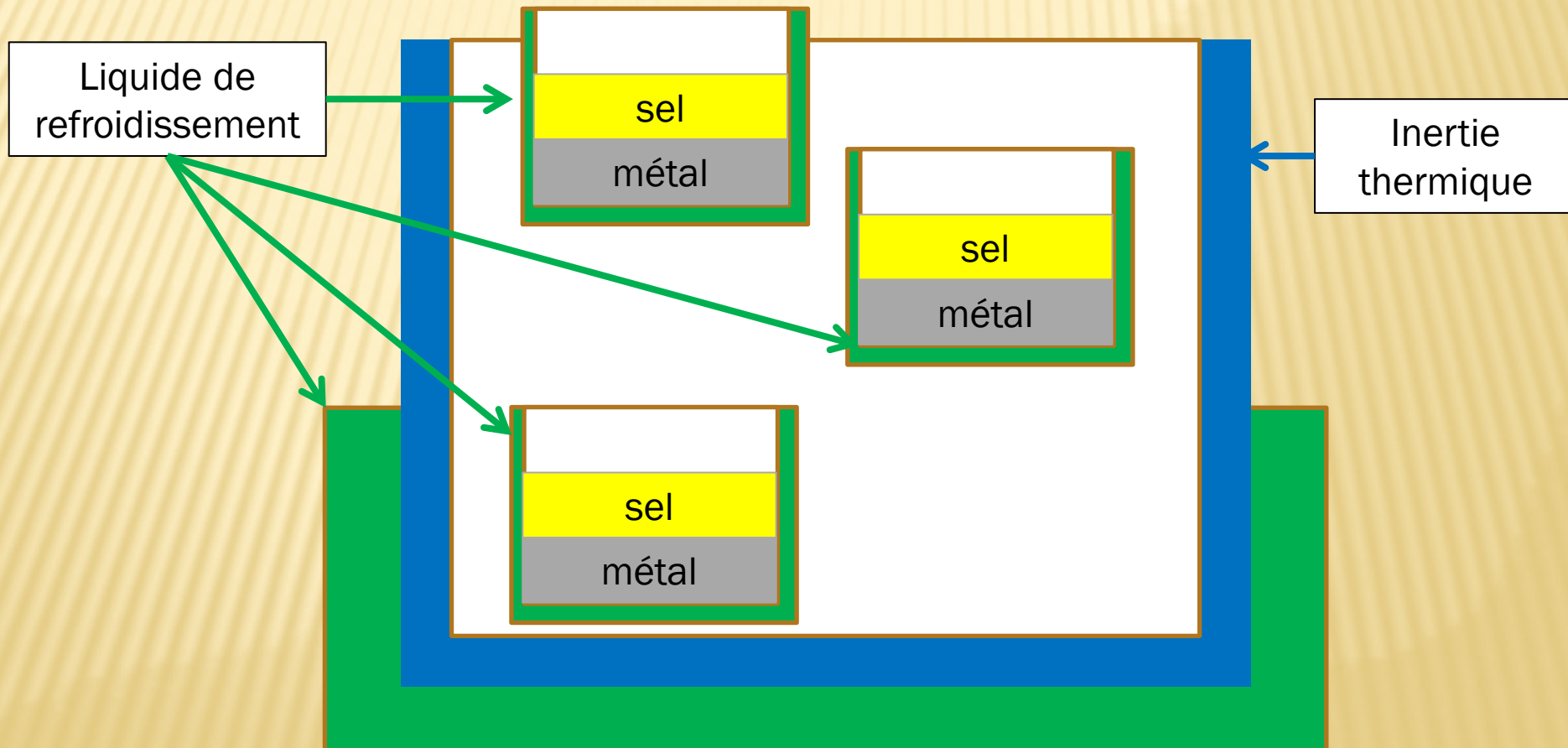


Vitrification des PF - Fusion de coques

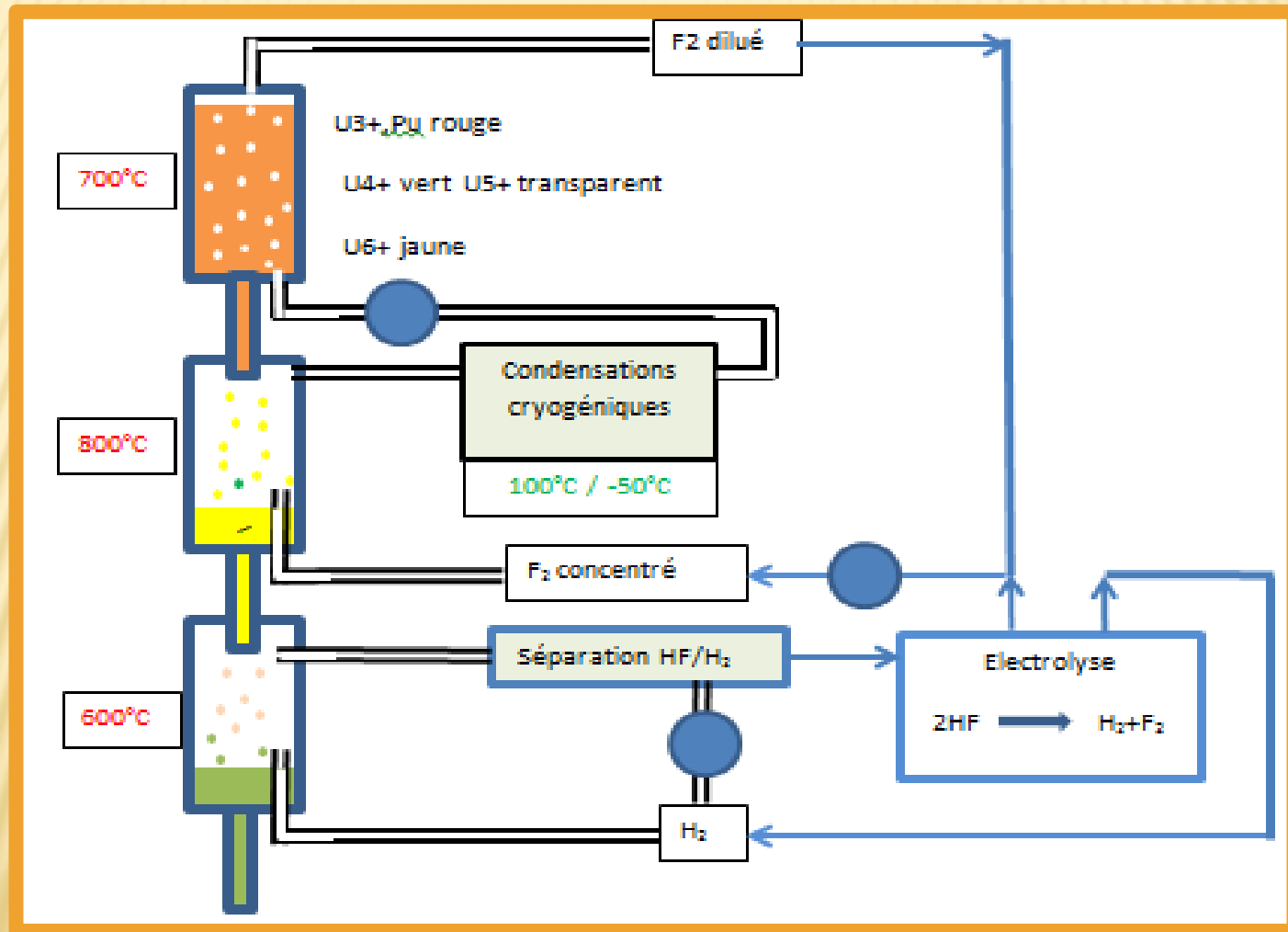


# CONFINEMENT DES LIQUIDES

- ✗ Confinement par deux barrières refroidies (évt ouvertes vers le haut)
- ✗ Choix d'un liquide réfrigérant: eau, métal, huile



# CONFINEMENT DES GAZ: LA FLUORATION



# CONFINEMENT DES GAZ: RÉSUMÉ

✗ Deux catégories de gaz:

- gaz radiotoxiques ( $\text{Cl}_2$ ,  $\text{I}_2$ ,  $\text{AnF}_6$ ...) condensables
- gaz à risque chimique ( $\text{F}_2$ ,  $\text{HF}$ )  
ou à risque explosif ( $\text{H}_2$ )

REX

✗ Deux moyens de blocage:

condensation ou fixation chimique

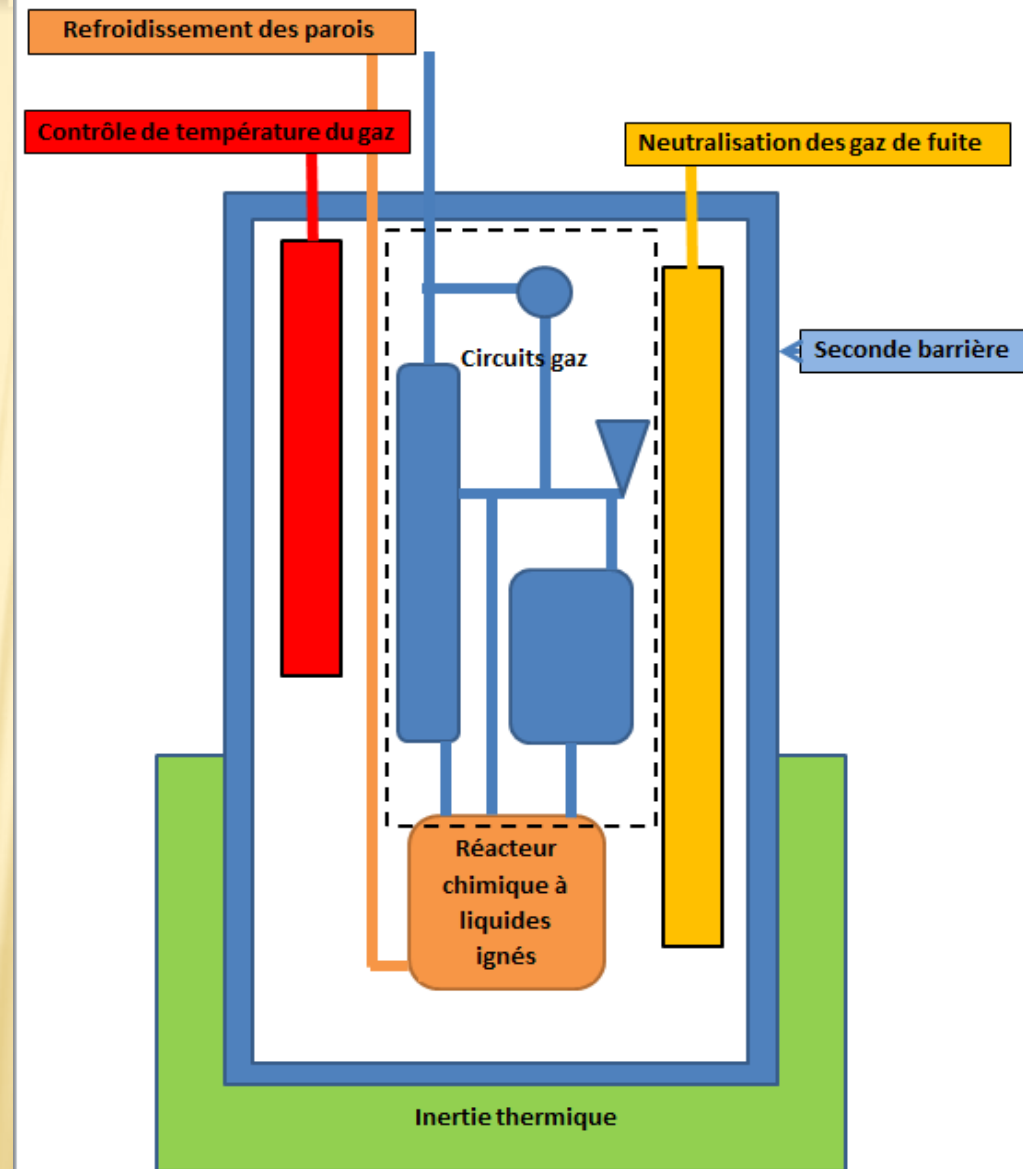
+ transfert par fournée.



# CONCLUSION:

- ✗ Pas de présence humaine
- ✗ Enceintes indépendantes avec chargement –déchargement par SAS?
- ✗ Dispositif avec refroidissement inertiel (autonomie)?
- ✗ Contenu des enceintes?  
Séparation des étapes: critères?  
(thermique, inventaire radiotoxique)

# DES QUESTIONS





# CONFINEMENT DES LIQUIDES

## ✗ Chaleur résiduelle du combustible

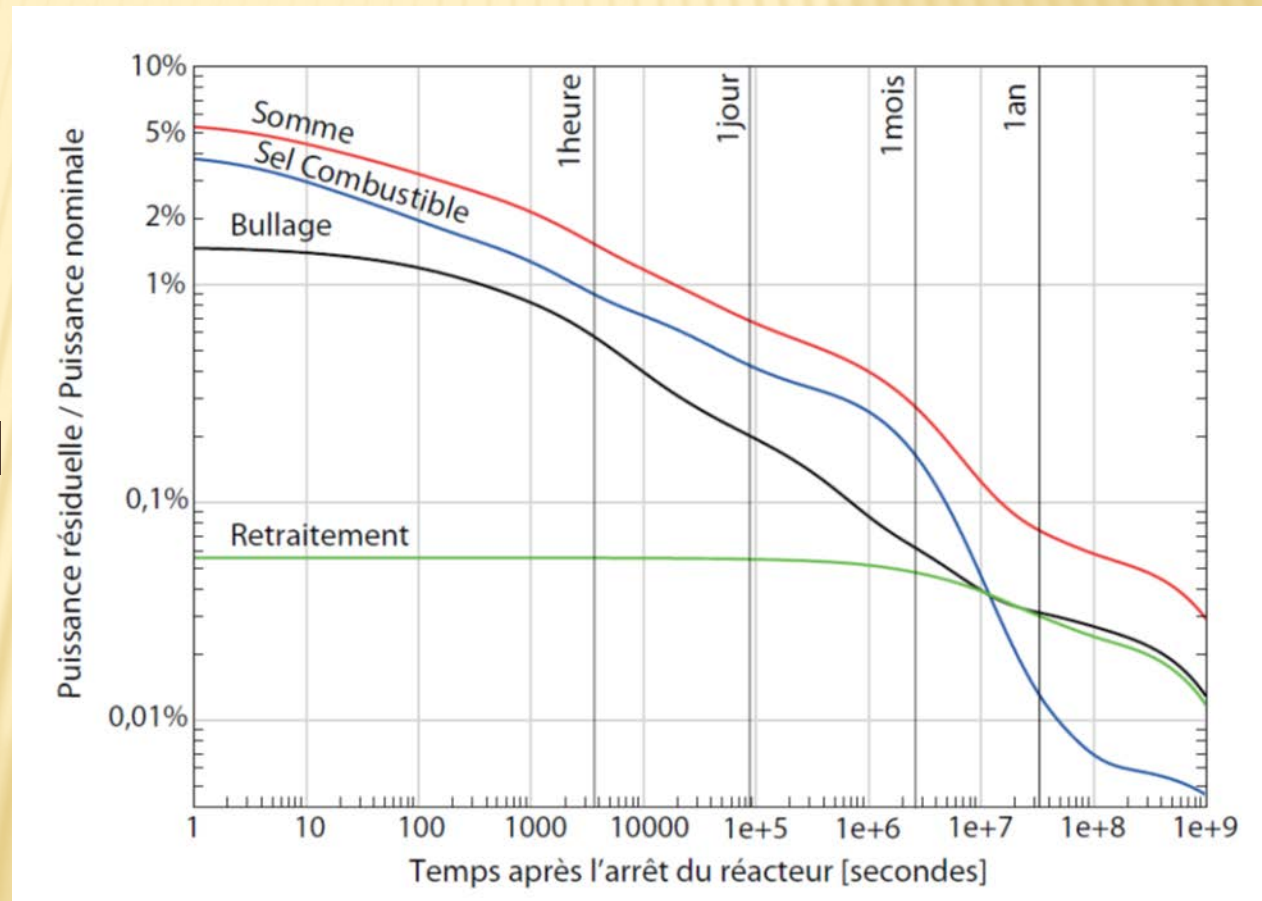
✗ 0h 6,5 kW/l

✗ 1h 1,7 kW/l

✗ 10h 1 kW/l

✗ 24h 0,7 kW/l

✗ Facteur 10 =  
4 mois





# CONFINEMENT DES GAZ

## ✗ Température de condensation de certains gaz

