



# DESORPTION THERMIQUE A 300°C DANS UN AQUIFERE

**Laurent THANNBERGER, Directeur Scientifique, VALGO**

07 novembre 2019



Laurent THANNBERGER



# Cas d'étude

- **Aluminerie – Lannemezan**
  - Sous-station électrique  
→ fuite de PCB sur le sol
  - Teneur entre 20 et 300 ppm.
  - Environ 3000 m<sup>3</sup> de terres à traiter



## Essais antérieurs

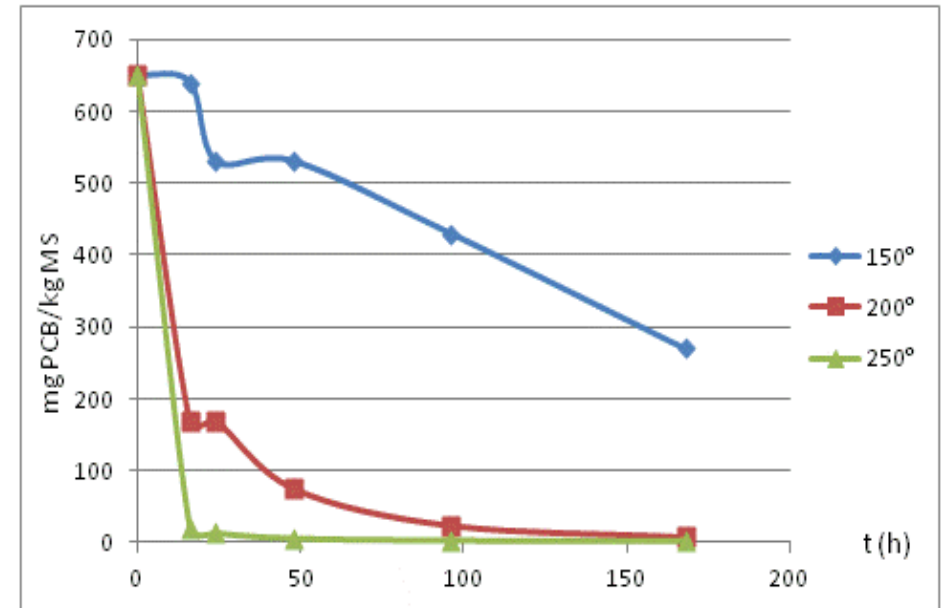
- **Un long historique** : essais de biodégradation réductive en 2009



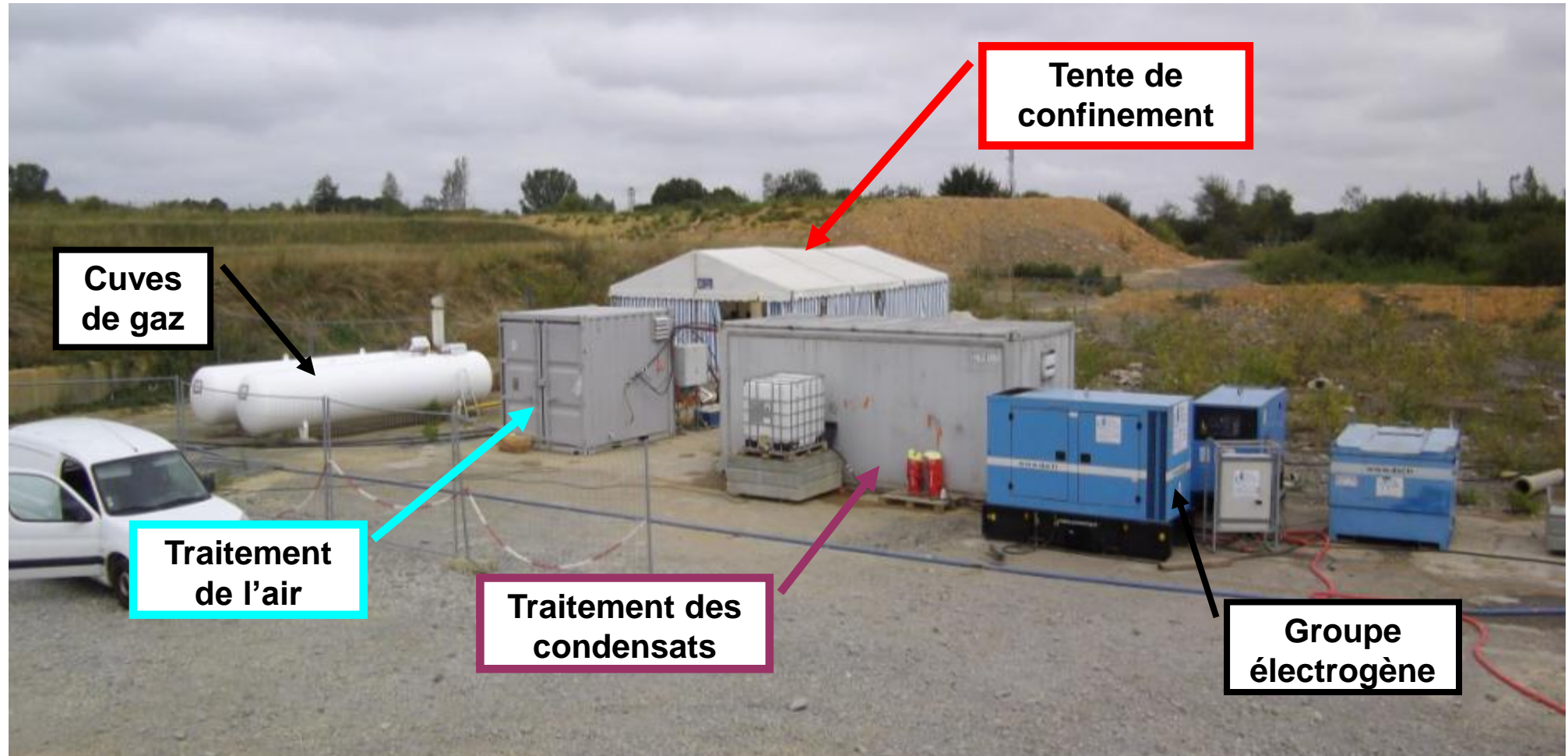


# Désorption thermique

Faisabilité initiale en laboratoire (travaux antérieurs)



## PILOTE in situ 5 x 5 x 5 m



# PILOTE in situ 5 x 5 x 5 m



Brûleur

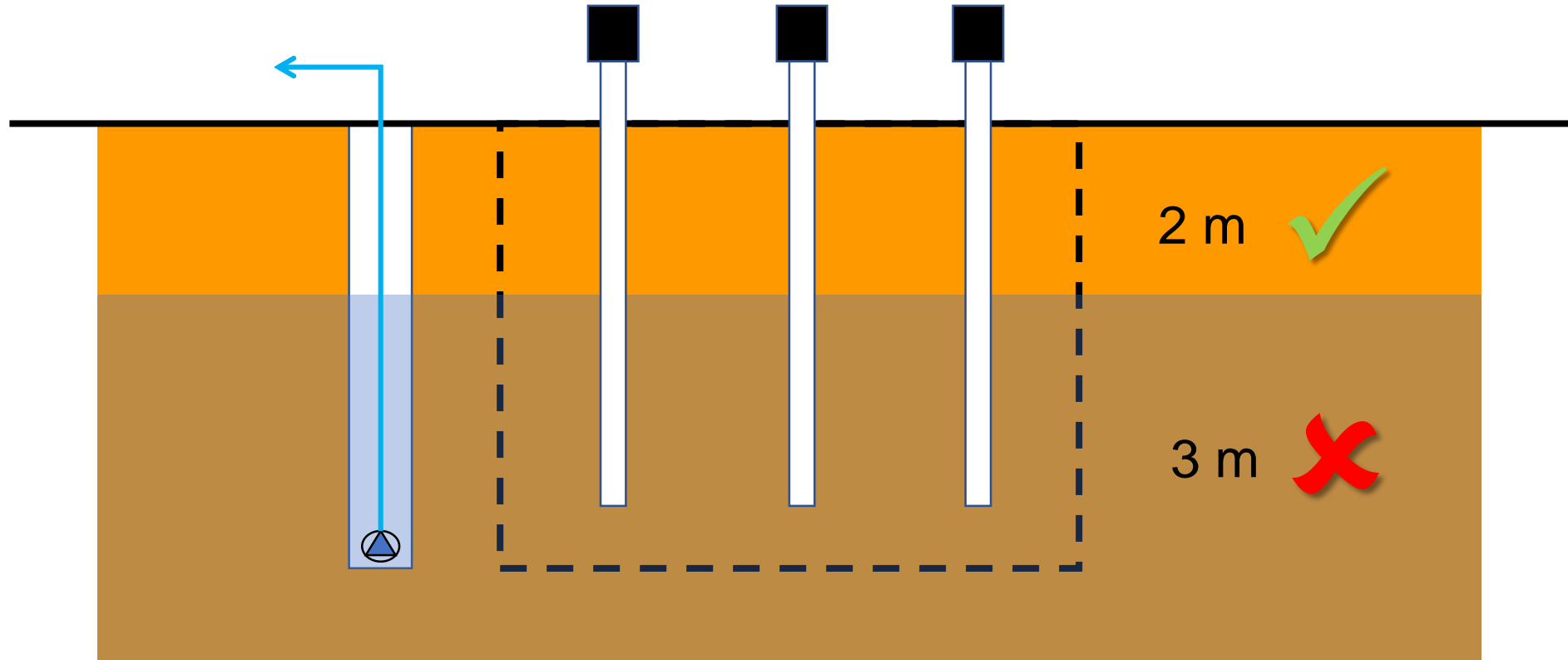


Tube de  
chauffe

Tube d'extraction  
de vapeur

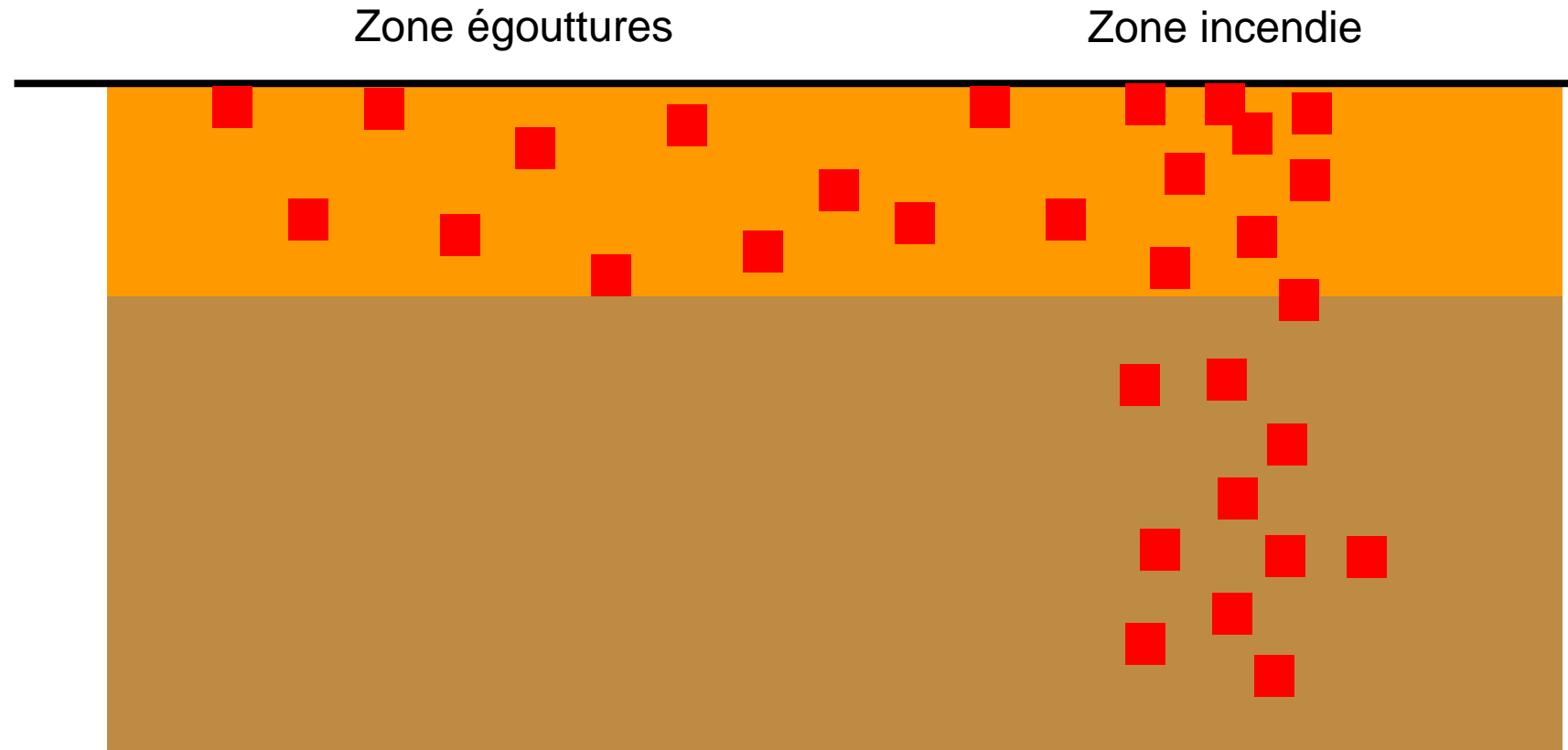
# Résultats du pilote

- **Echec partiel**  
mais bons apprentissages



# Stratégie pour la suite

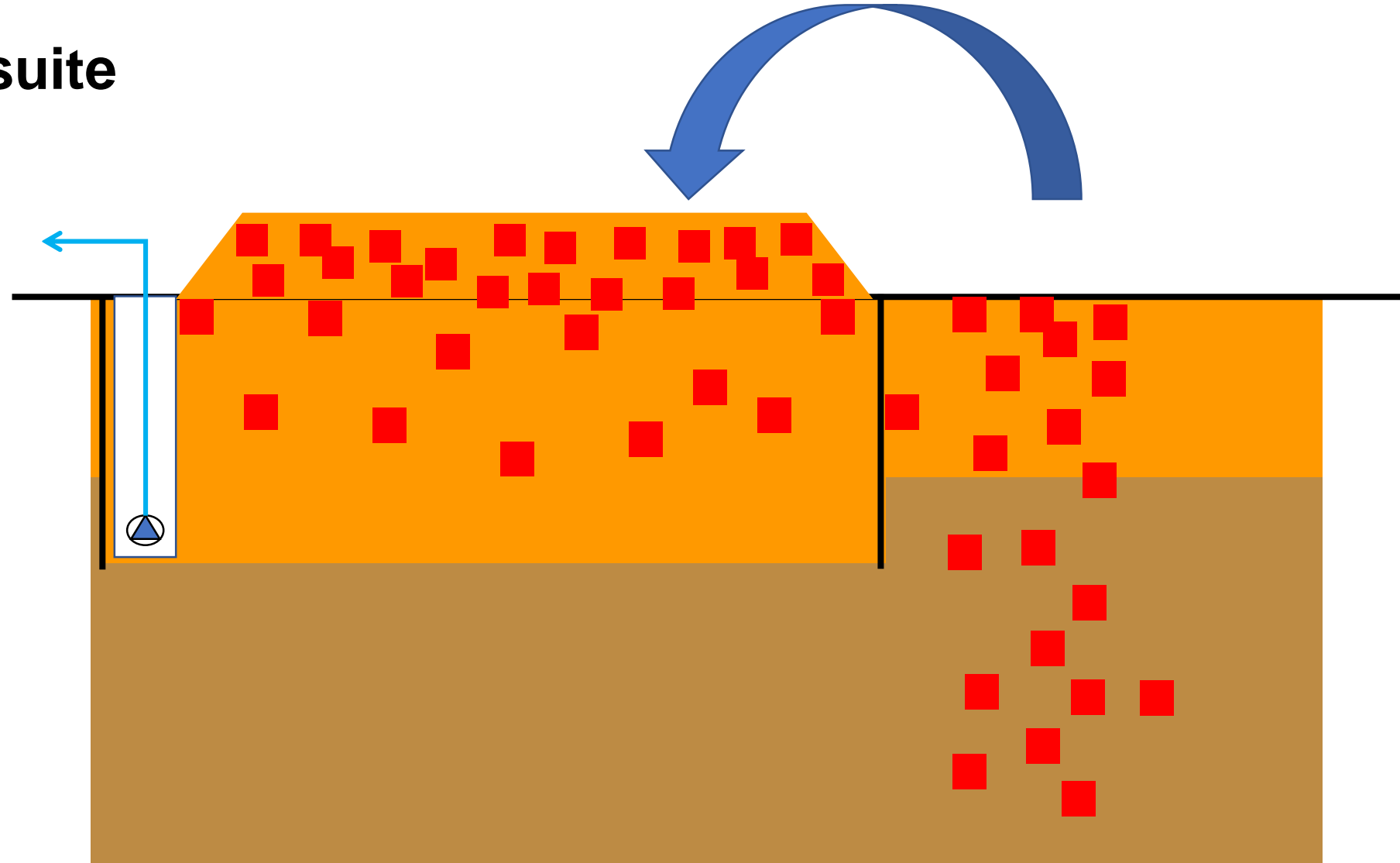
En fonction de la répartition  
de la pollution :  
2 zones





# Stratégie pour la suite

Constitution d'un remblai pour traitement en mode in situ



# Stratégie pour la suite

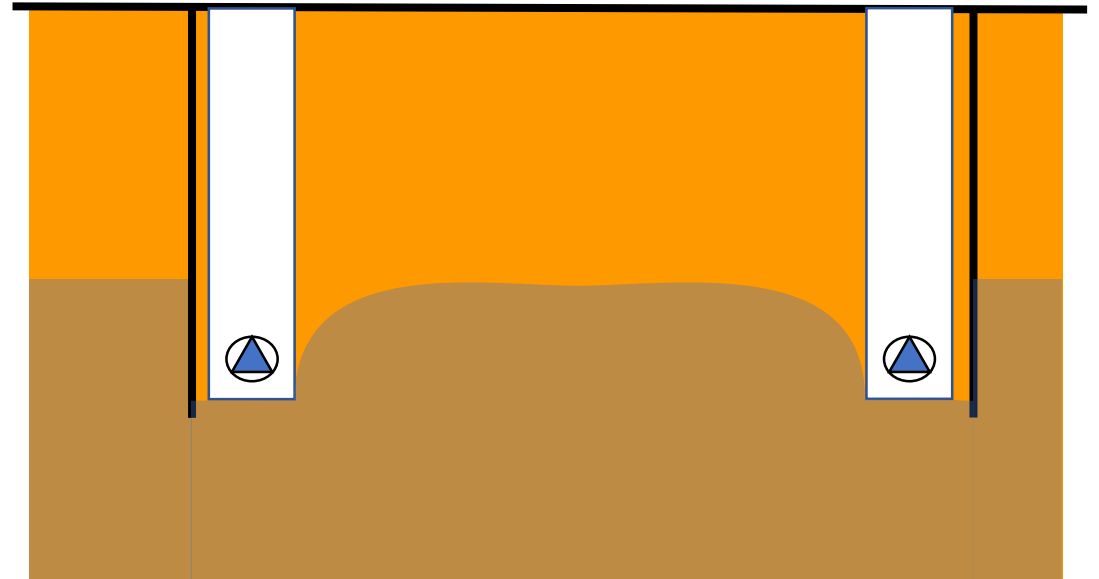
Constitution d'un remblai pour traitement en mode in situ



Laurent THANNBERGER

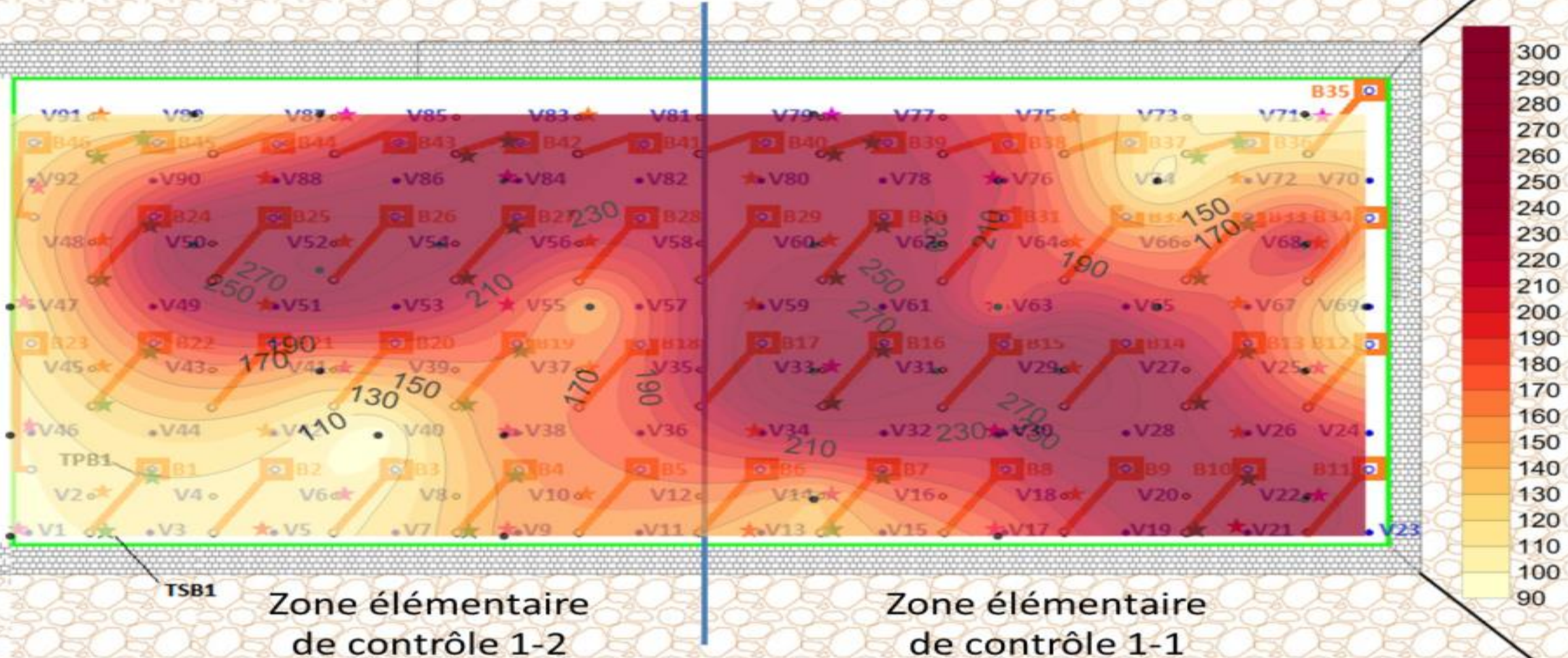
# Phase FULL SCALE 1

- Traitement initialement découpé en 4 batch.
- **48 brûleurs ont été implantés, pour 96 puits de chauffe.**
  - A l'issue du 1<sup>er</sup> batch, 700 T de terres ont été réceptionnées, mais le comportement hydrique du sol a contraint à prévoir des modifications d'implantation avant le traitement des batch suivants.
  - Les relevés de températures et les analyses en PCB ont montré une très forte corrélation entre la température finale et la diminution de la teneur en polluants, atteignant 99%.





# Températures atteintes



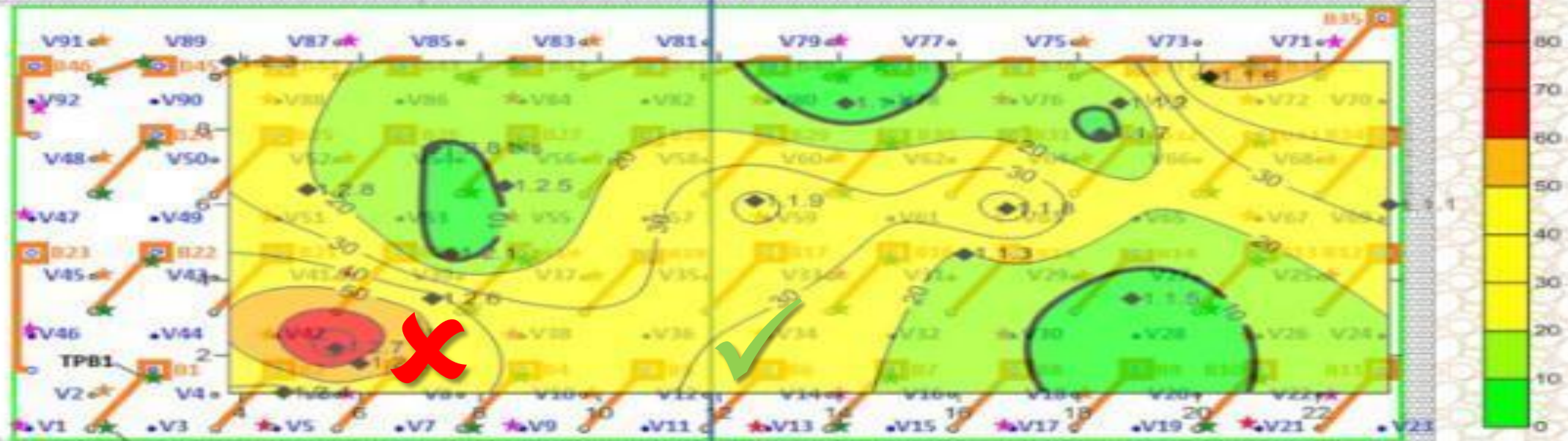
- ★ Thermocouple à -2.5m (TM)
- ★ Thermocouple à -4.5m (TF)
- ★ Thermocouple à -2.5m sur la paroi du tube de chauffe (TPBx et TSBx)

- Bx : Brûleur 'x'
- Vx : tube vapeur secondaire 'x'



# Taux de PCB résiduels après traitement

Analyses Sondages complémentaires  
variations en PCB entre 0m et 2,8m



Zone élémentaire  
de contrôle 1-2

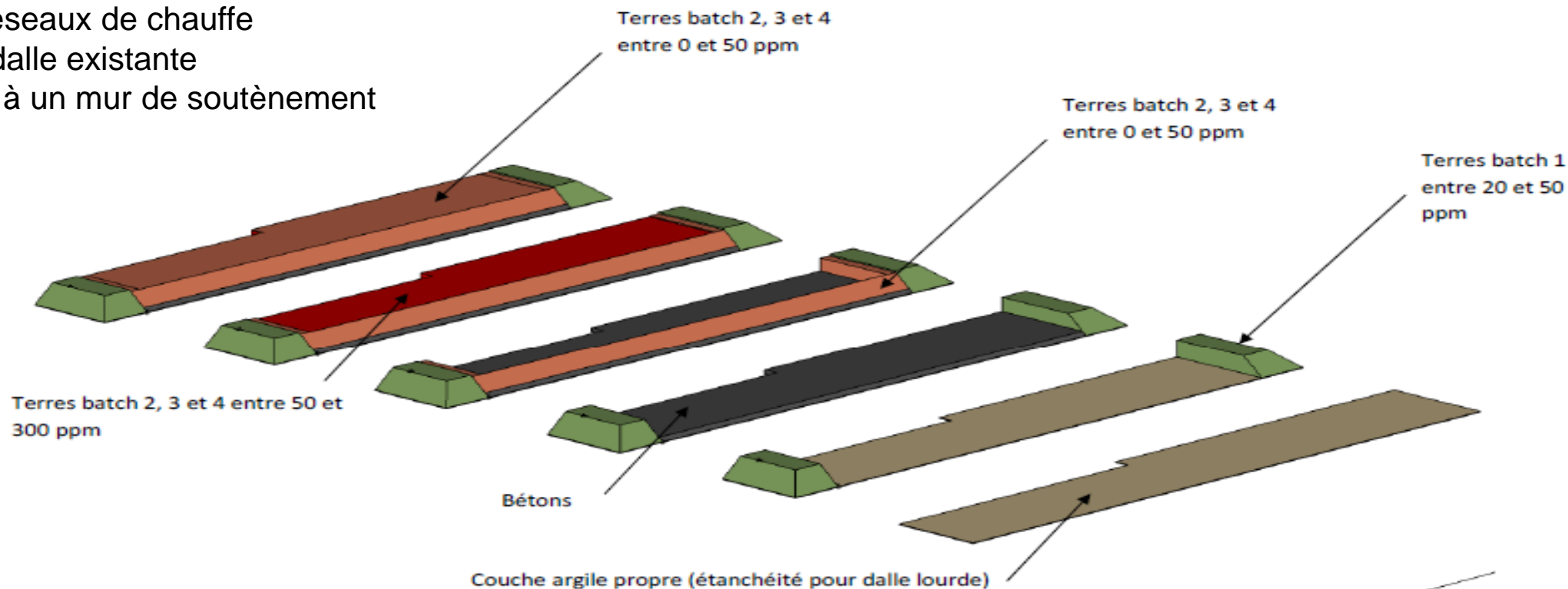
Zone élémentaire  
de contrôle 1-1

- ★ Thermocouple à -2.5m (TM)
- ★ Thermocouple à -4.5m (TF)
- ★ Thermocouple à -2.5m sur la paroi du tube de chauffe (TPBx et TSBx)

- Bx : Brûleur "x"
- Vx : tube vapeur secondaire "x"

## Phase FULL SCALE 2

- **Changement de stratégie pour**
  - S'affranchir totalement des remontées d'eau
  - Et finir en 1 seul batch, pour tenir les délais
- **Nous avons choisi de faire :**
  - une seule pile,
  - avec 2 réseaux de chauffe
  - sur une dalle existante
  - adossée à un mur de soutènement

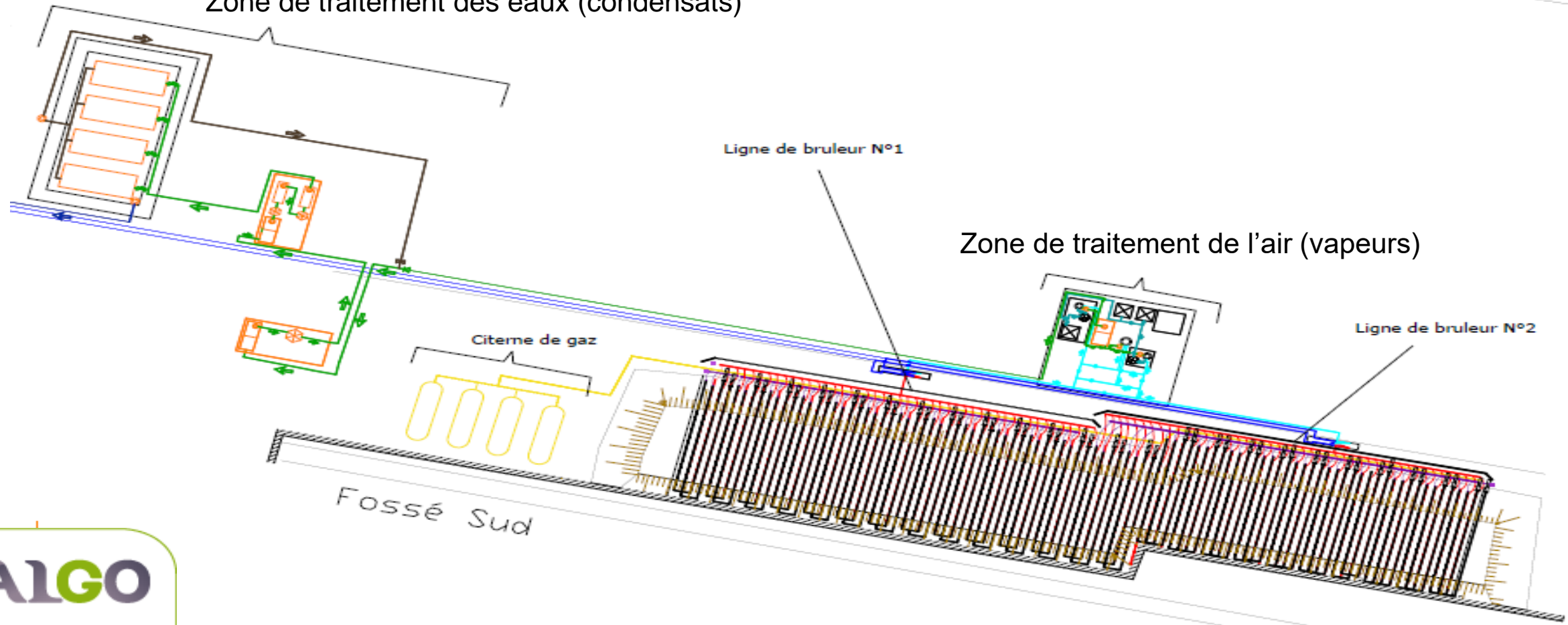


## Phase FULL SCALE 2

- **Aluminerie – Lannemezan**

- Système global

Zone de traitement des eaux (condensats)



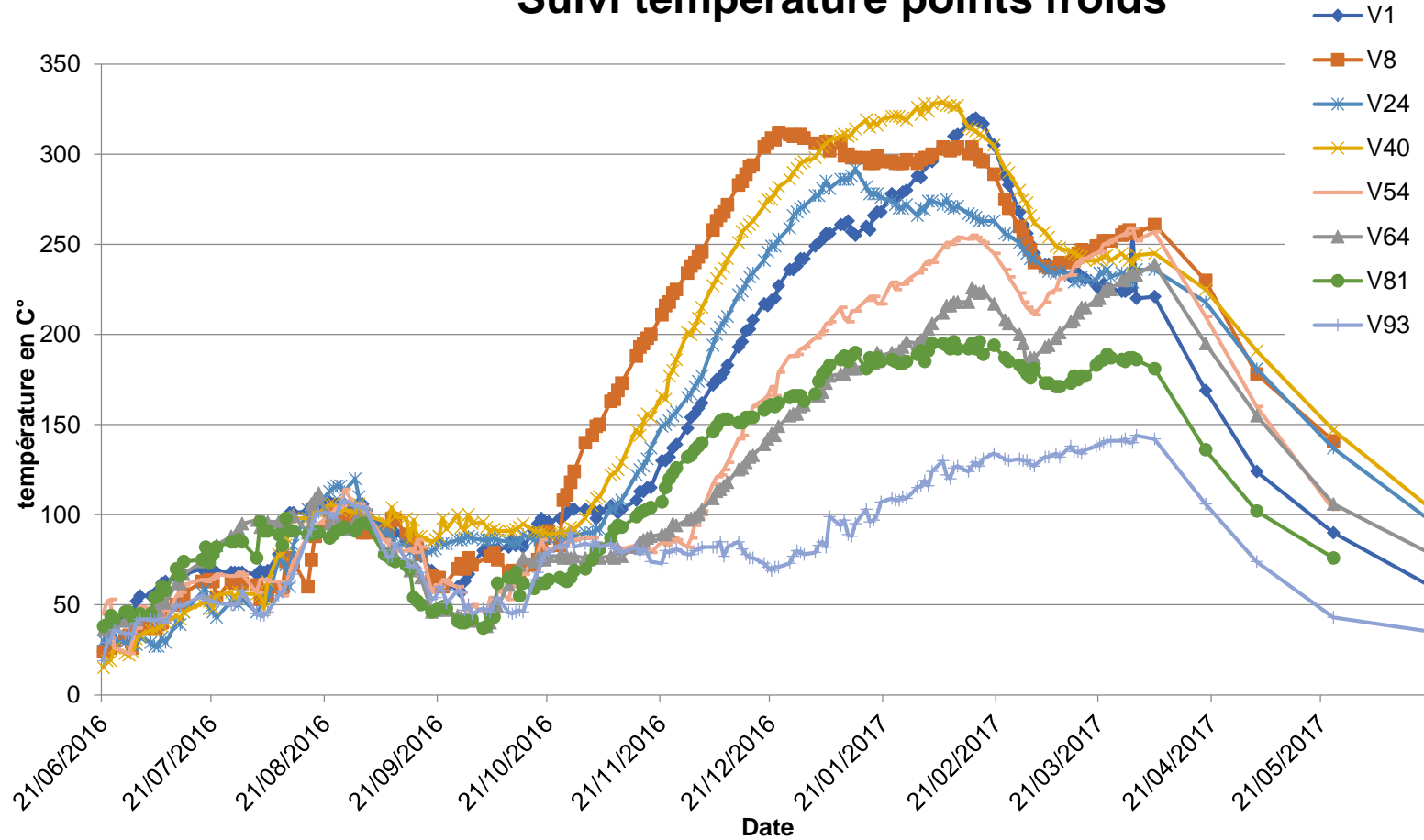


# Phase FULL SCALE 2

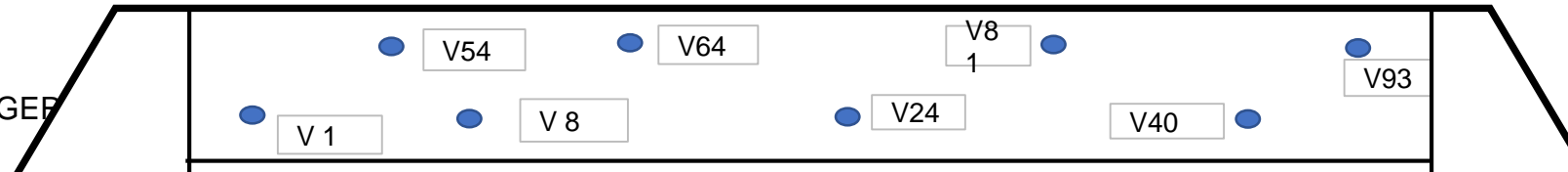
## • Aluminerie – Lannemezan



### Suivi température points froids



Laurent THANNBERGER





## Phase FULL SCALE 2

- **Aluminerie – Lannemezan**

- Résultats : entre 5 et 10 ppm de PCB ( $\mu$  initiale 300 et objectif initial 50)
- Démantèlement terminé



## En conclusion :

- **Approche VALGO de la désorption Thermique :**
  - Stratégie de modélisation et de pilotes :

