

M. A. Nouioui (1), S. Daldoul (1), B. Moslah (1), O. Smaoui (1), N. Chaouali (1,2), A. Darej (1), N. Messaoud (1), C. Ben Hadj Yahia (1), F. Arfaoui (1), D. Amira (1,2)

1: LR12SP07, Laboratoire de biologie et toxicologie – Centre Mahmoud Yacoub d'Assistance Médicale et Urgente. Tunis, Tunisie,  
2: Faculté de pharmacie de Monastir, Tunisie,

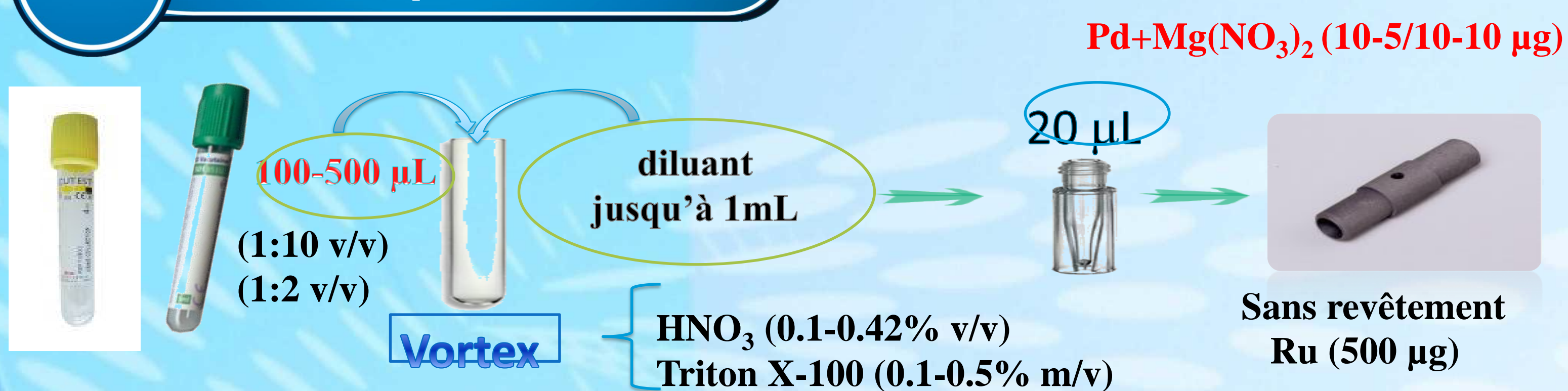
## 1

### Introduction

- Le chrome trivalent est un élément essentiel pour le métabolisme humain, jouant un rôle crucial dans la régulation du glucose et des lipides. En revanche, le chrome hexavalent est toxique et peut causer des cancers et des maladies respiratoires. Il est classé dans le groupe 1 des agents cancérigènes pour l'homme.
- Le Cr(VI) pénètre rapidement dans les globules rouges et est réduit en Cr(III), formant des complexes stables avec l'hémoglobine et d'autres protéines intracellulaires.
- Le chrome est principalement éliminé sous forme de Cr(III), avec plus de 80% du Cr(VI) excrété dans l'urine sous cette forme.
- L'objectif de ce travail est la mise au point et la validation d'une méthode du dosage du chrome total dans le sang et l'urine par SAAET.

## 2

### Mode Opérateur

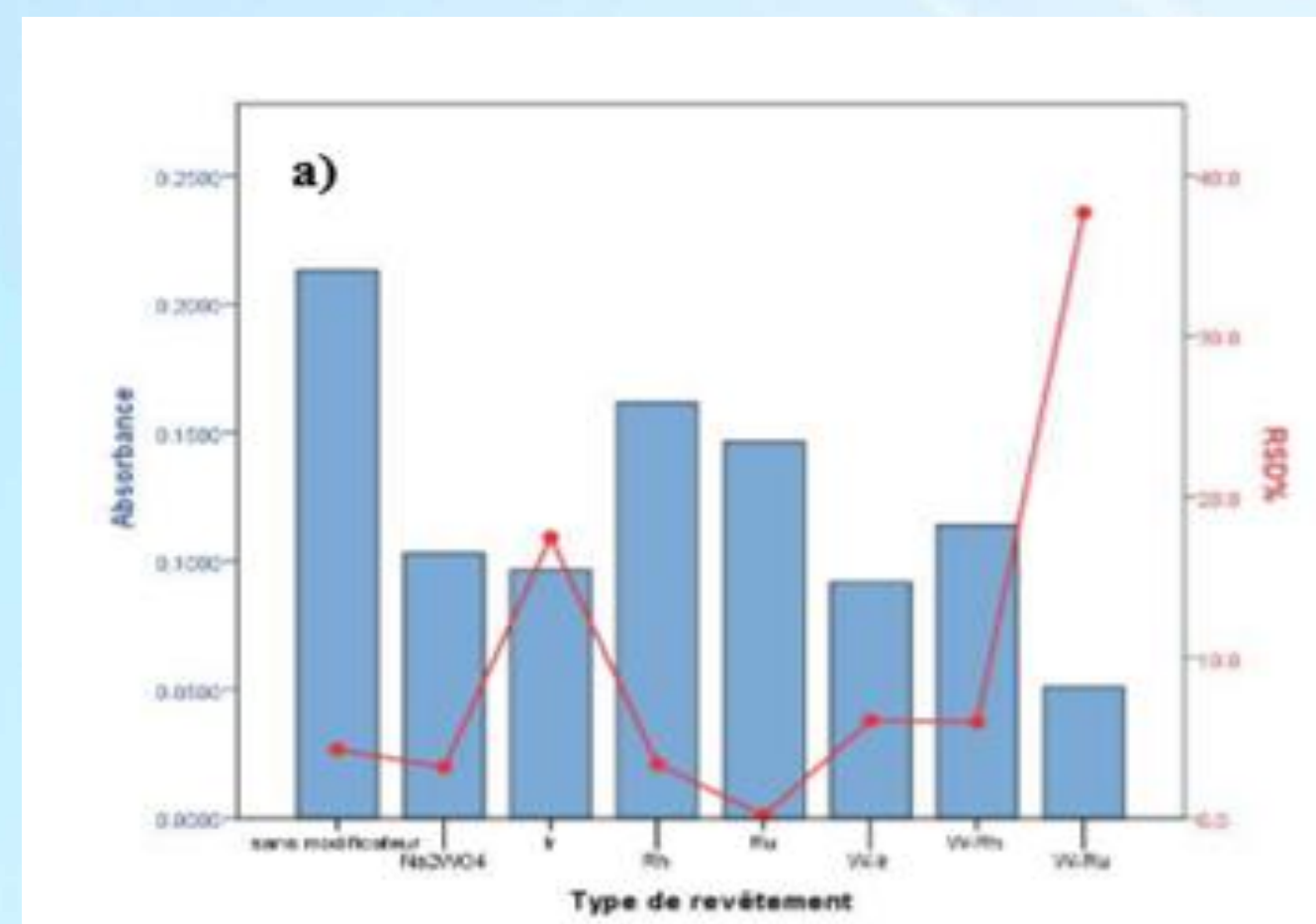


## 3

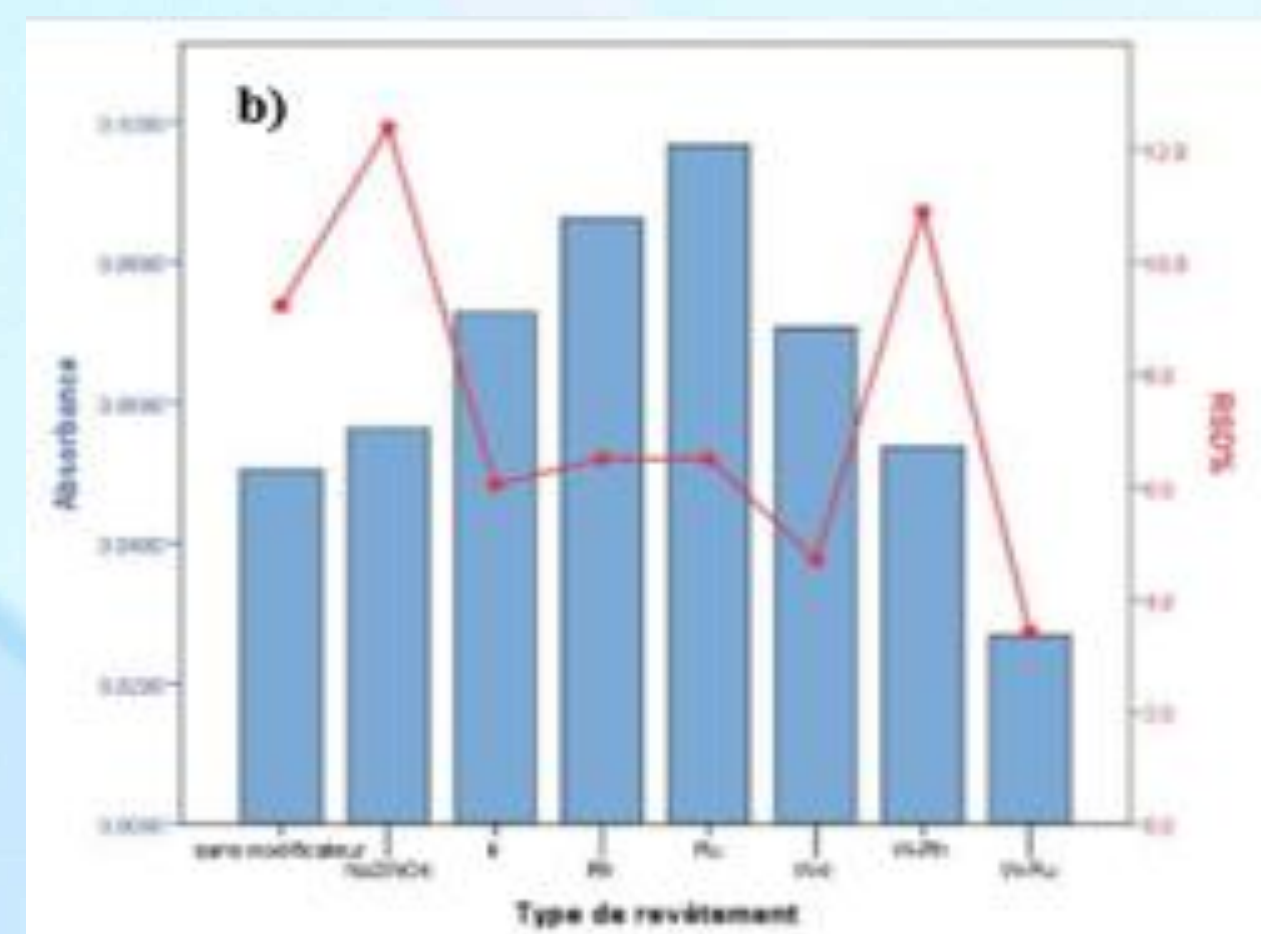
### Mise au point de la méthode

#### Choix du modificateur chimique

- Différents modificateurs chimiques ont été testés seules (500 µg de Rh, Ru et Ir) ou en association avec le tungstate de sodium (250/200 µg de W-Rh, W-Ir, W-Ru).
- Une mauvaise répétabilité a été observée avec le revêtement W-Ru. Cette valeur élevée de RSD pourrait être attribuée à une mauvaise rétention due à une hydrophilie prononcée du tube en carbone graphite.
- Les autres modificateurs utilisés n'apportaient pas une grande amélioration au signal du Cr.



La valeur maximale de l'absorbance a été obtenue avec un tube en graphite **sans revêtement**.

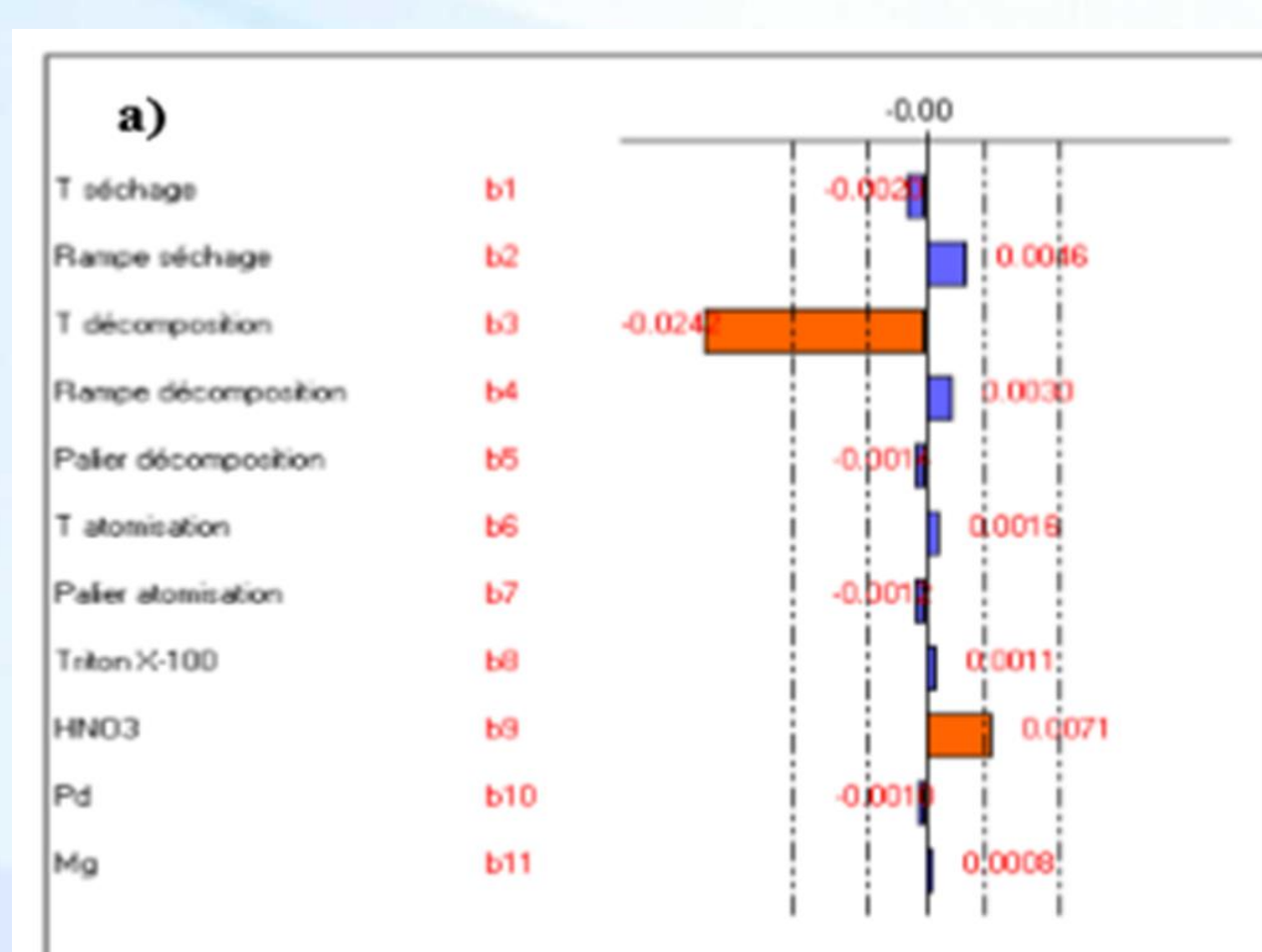
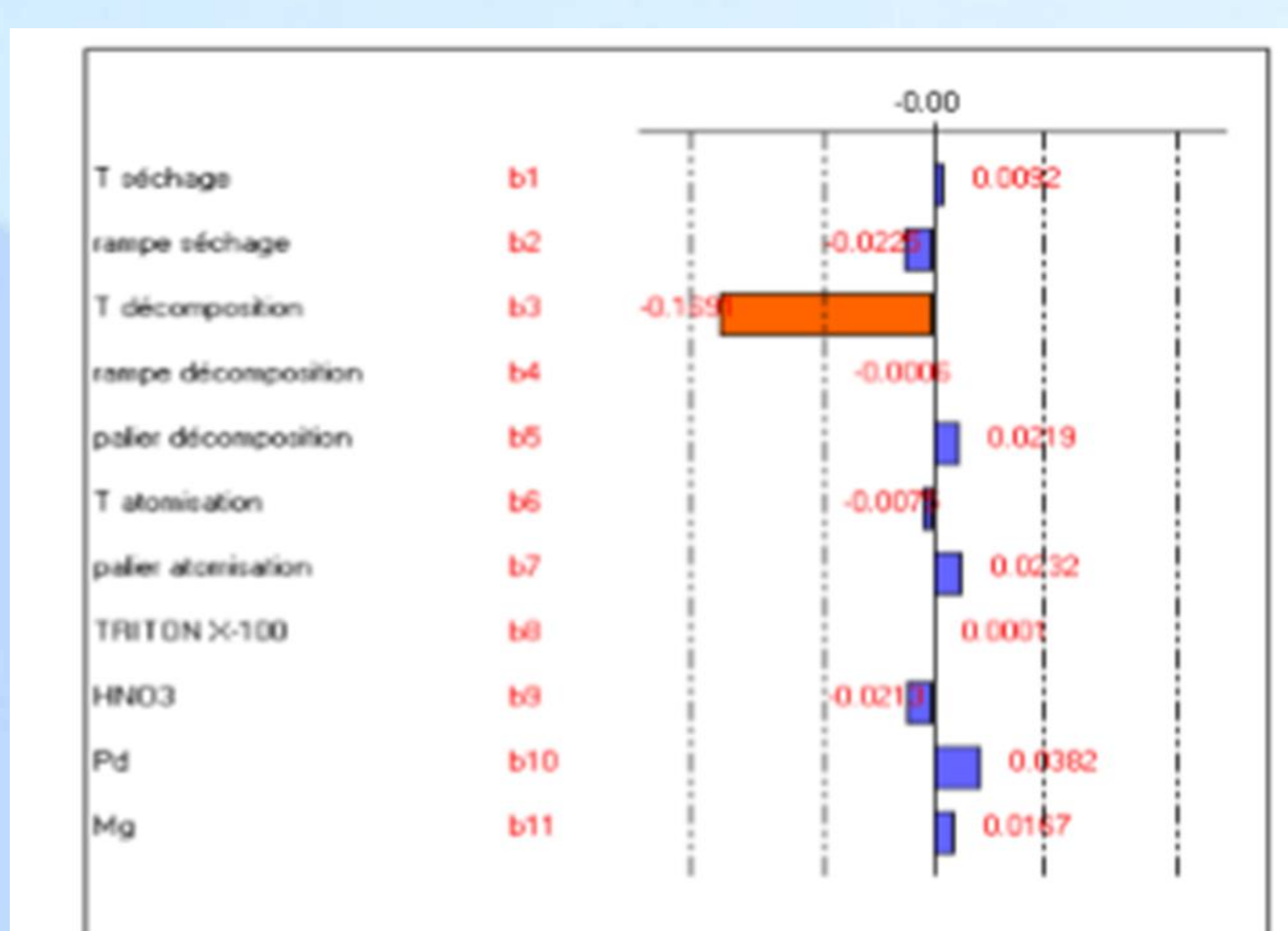


La valeur maximale de l'absorbance a été obtenue avec un tube en graphite traité **avec un revêtement en Ru (500µg)**.

#### Recherche des conditions optimales d'analyse

##### 1. Criblage des facteurs

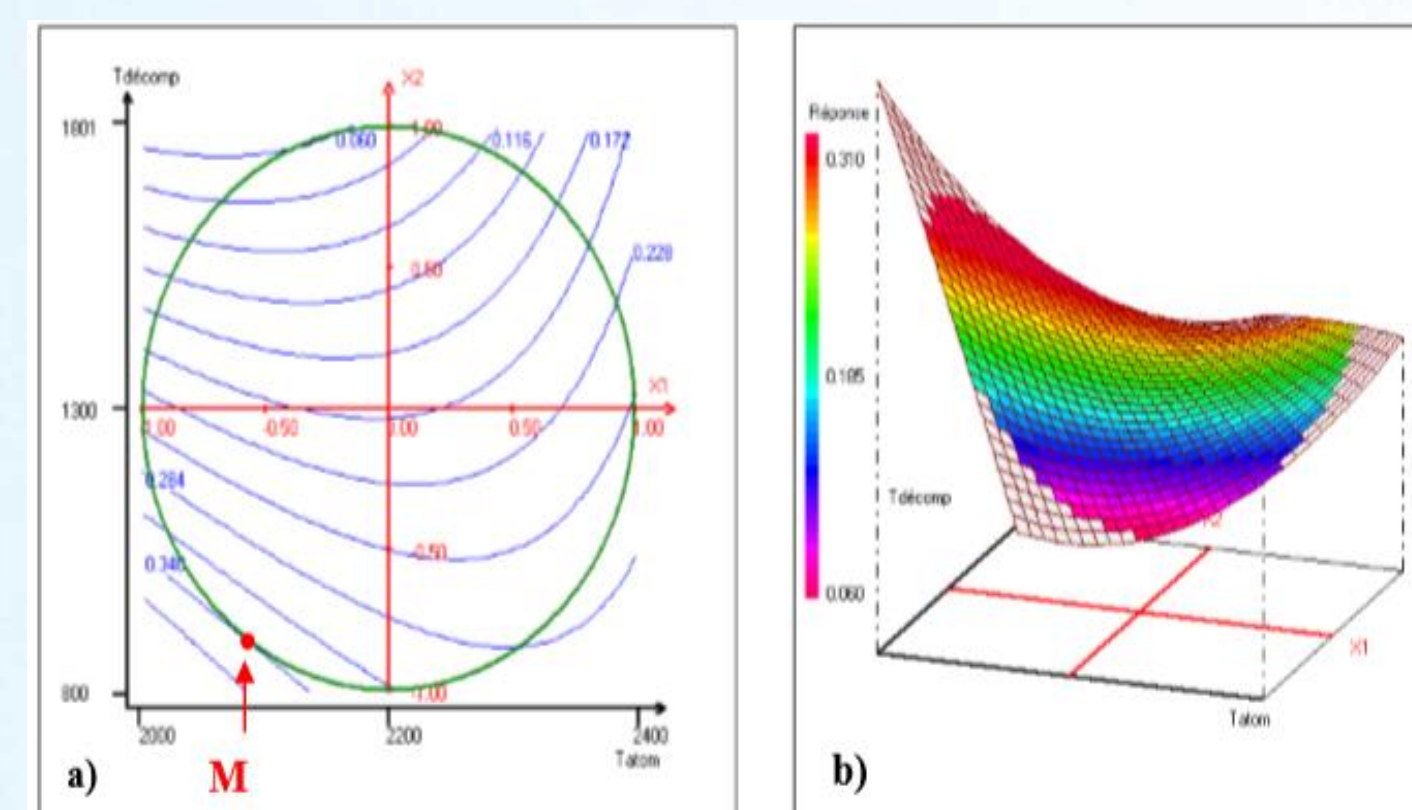
Les facteurs étudiés sont les paramètres du programme thermique, les teneurs de Triton X-100 et HNO3 et les teneurs de modificateurs chimiques Pd et Mg



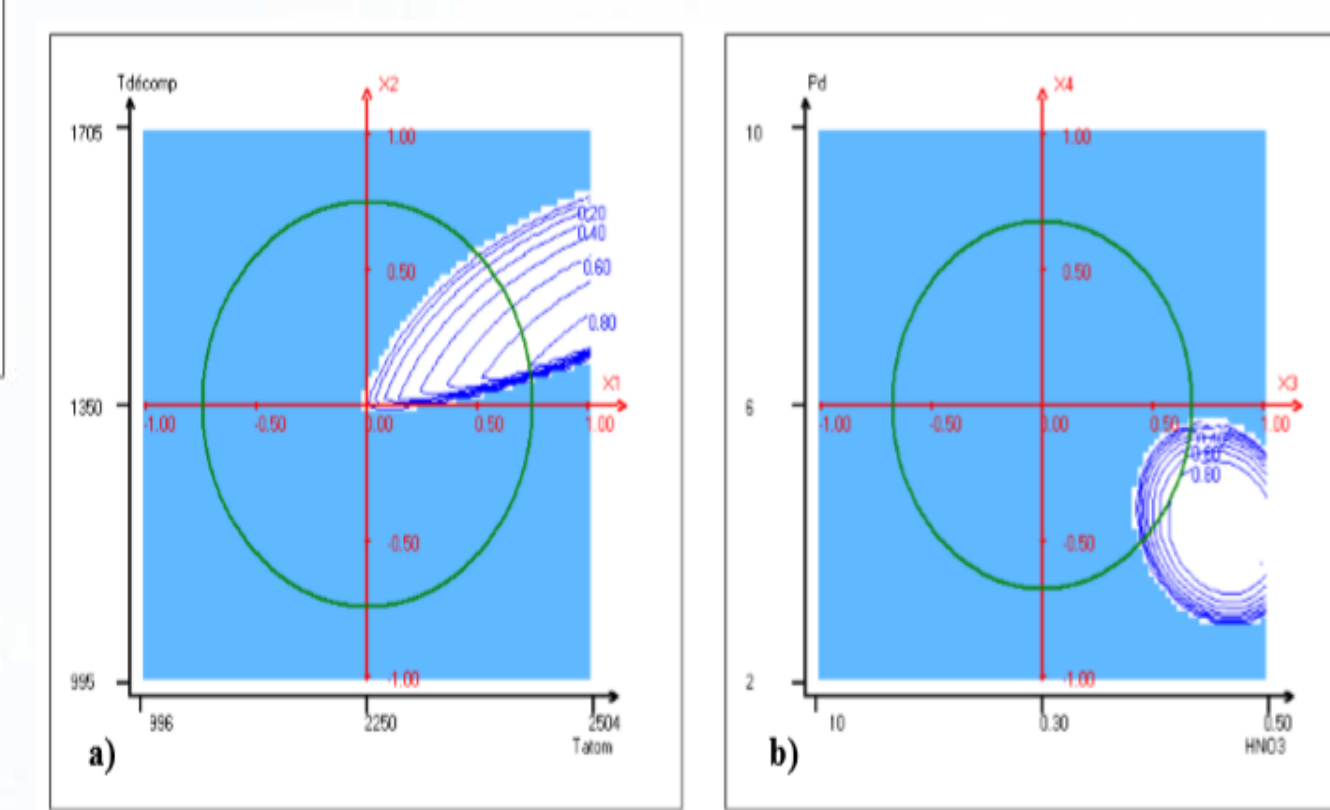
- La température de décomposition est le seul facteur influent sur l'absorbance du Cr dans le sang.
- La température de décomposition et la concentration de HNO3 sont deux facteurs influents sur l'absorbance du Cr dans l'urine
- Les facteurs dont l'effet était négatif ( $b_i < 0$ ) ont été fixés à leurs niveaux les plus bas. Ceux dont l'effet était positif ( $b_i > 0$ ) ont été fixés à leurs niveaux les plus hauts.

#### 2. Méthodologie de surface de réponse (MSR)

- La recherche des conditions optimales d'analyse a été réalisée par la matrice de Doehlert.
- Les paramètres étudiés étaient : la température de décomposition et d'atomisation pour le sang et la température de décomposition et d'atomisation et les teneurs de HNO3 et de Pd pour l'urine.
- L'interprétation des effets des différents facteurs étudiés sur la réponse analytique a été effectuée à l'aide des courbes d'isorange et de surface de réponse.



- L'absorbance du Cr est maximale pour les faibles températures de décomposition et d'atomisation.



- L'approche de désirabilité a été appliquée pour la recherche des conditions optimales d'analyse du Cr dans l'urine.

## Validation

## 4

La validation a été réalisée selon la norme NF T 90-210 (2009).

Matrice	Sang	Urine
Limite de détection (µg/L)	1.5	0.9
Limite de quantification (µg/L)	5	3
CV de répétabilité $S_{rep}$	7.3%	5.3%
CV de fidélité intermédiaire $S_{FI}$	6.3%	4.4%
REF (µg/L)	5	3
EMA=30%×REF	1.5	0.9
LQ+30%×LQ	6.5	3.9
Z+2× $S_{LQ}$	5.74	3.86
Z-2× $S_{LQ}$	4.46	3.23
LQ-30%×LQ	3.5	2.1

## Conclusion

## 5

- L'analyse du Cr dans le sang a été réalisée avec un four en graphite non traité en présence du modificateur chimique Pd+Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (10 µg+10 µg). Dans ces conditions, les températures de décomposition et d'atomisation devraient être fixées à 950°C et 2055°C.
- L'analyse du Cr dans l'urine a été réalisée avec un four en graphite traité avec du Ru (500 µg) en présence du Pd+Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (5 µg +10 µg).
- L'optimisation avec la méthodologie des plans d'expériences a permis d'atteindre une meilleure sensibilité avec de faibles limites de détection et de quantification permettant la détermination de ces éléments dans le sang et l'urine à faibles concentrations.