

JOURNÉE  
TECHNIQUE

PRODUITS DE CONSOMMATION  
**DU CONTENEUR  
AU COMMERCE**  
Quel risque chimique  
pour les salariés ?



# Chaussures : Emission de COV et influence de l'emballage

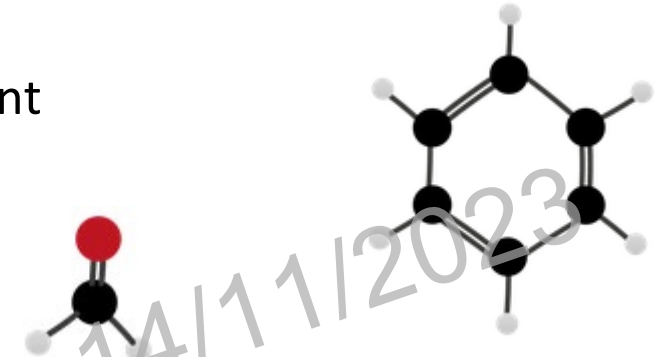
Jennifer KLINGLER & Laurence ROBERT  
INRS

# Taux d'émission en COV : quelques définitions?



Composé **O**rganique **V**olatile (COV): composé chimique se trouvant sous forme gazeuse dans l'atmosphère.

Ex: Toluène, benzène, formaldéhyde...



**Taux d'émission en COV:** quantité de COV libérée par un matériau dans l'air ambiant par unité de temps et de surface.

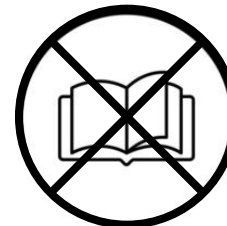
$$\tau_{emis}$$
$$\mu\text{g}/(\text{m}^2.\text{h})$$

Pourquoi les mesurer ?

## Etude INRS

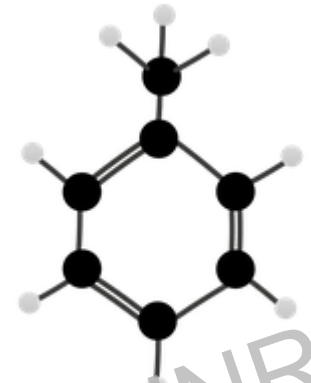
Qualité de l'air intérieur dans les commerces et espaces de stockage

Biens de consommation



vs

matériaux de construction



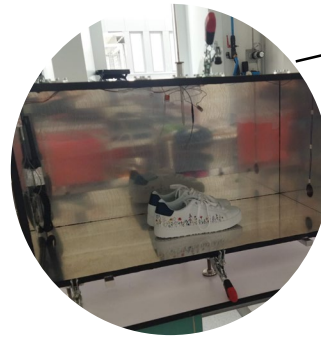
# Taux d'émission en COV : Banc expérimental

## Référentiel

### NF EN ISO16000-9 Aout 2006

Norme relative aux émissions de matériaux en chambre d'émission

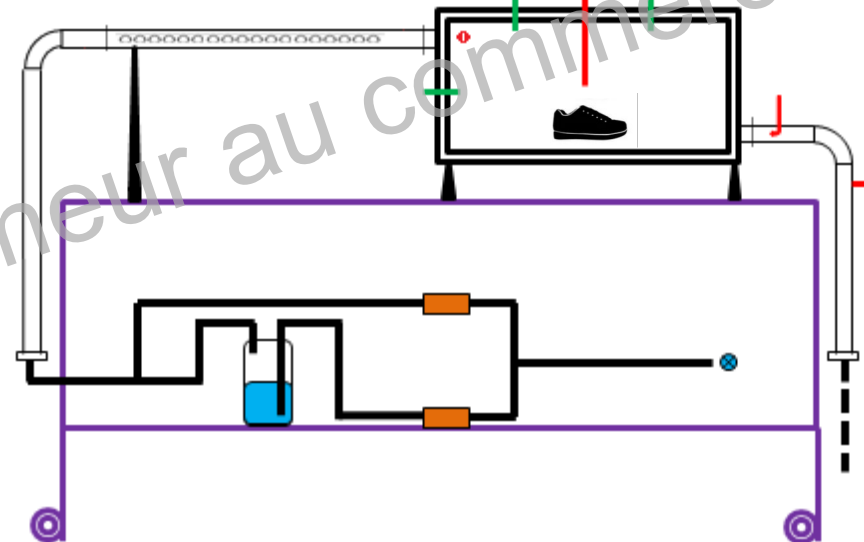
- Matériau inerte
- Conditions opératoires  
T: 23°C +/- 1°C  
HR: 50% +/- 3 %
- Taux de renouvellement d'air  
**TRA**: 3,5 vol/h
- Durée des essais 7 jours



Enceinte en inox  
**Volume V** : 128 L

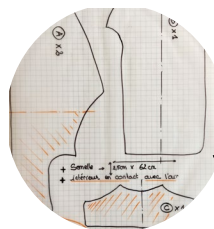


Point de prélèvement



**Concentration** : [**Conc<sub>x</sub>**] en µg/m<sup>3</sup>

Suivi en continu : PTR-TOF VOCUS

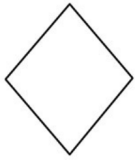


Estimation de la **surface** de l'échantillon :  
**Se**

$$\tau_{em} = Conc_x \cdot TRA \cdot \frac{V}{Se}$$



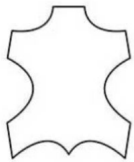
Basket  
synthétique



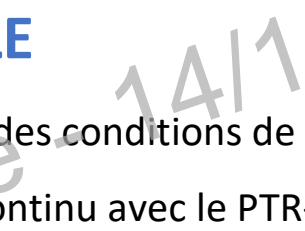
4



Chaussure  
en cuir



2



Chaussure  
de running



2



Chaussure de  
sécurité

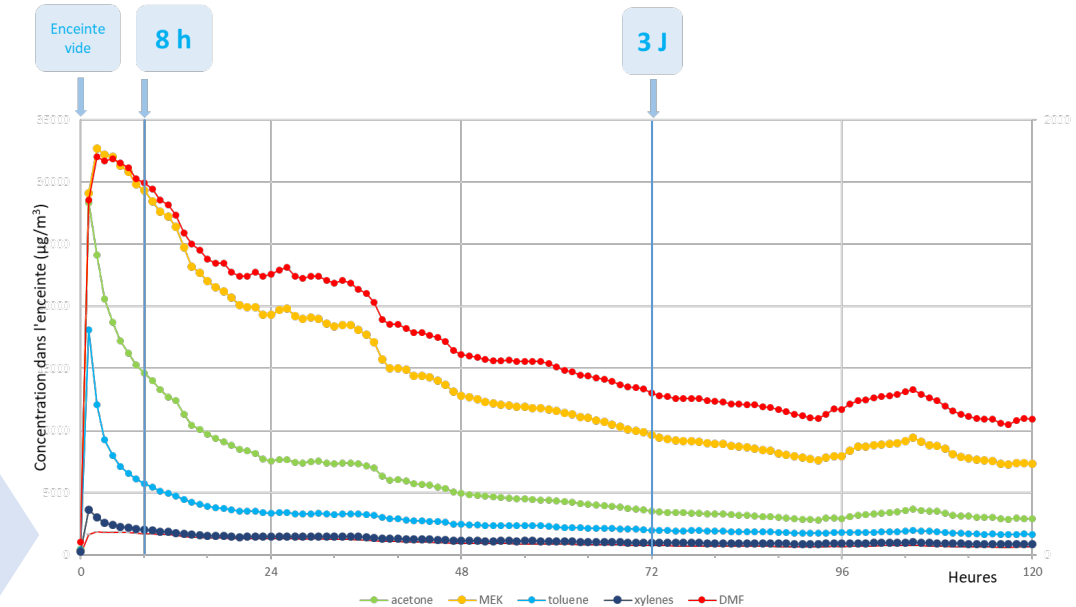


1



## PROTOCOLE

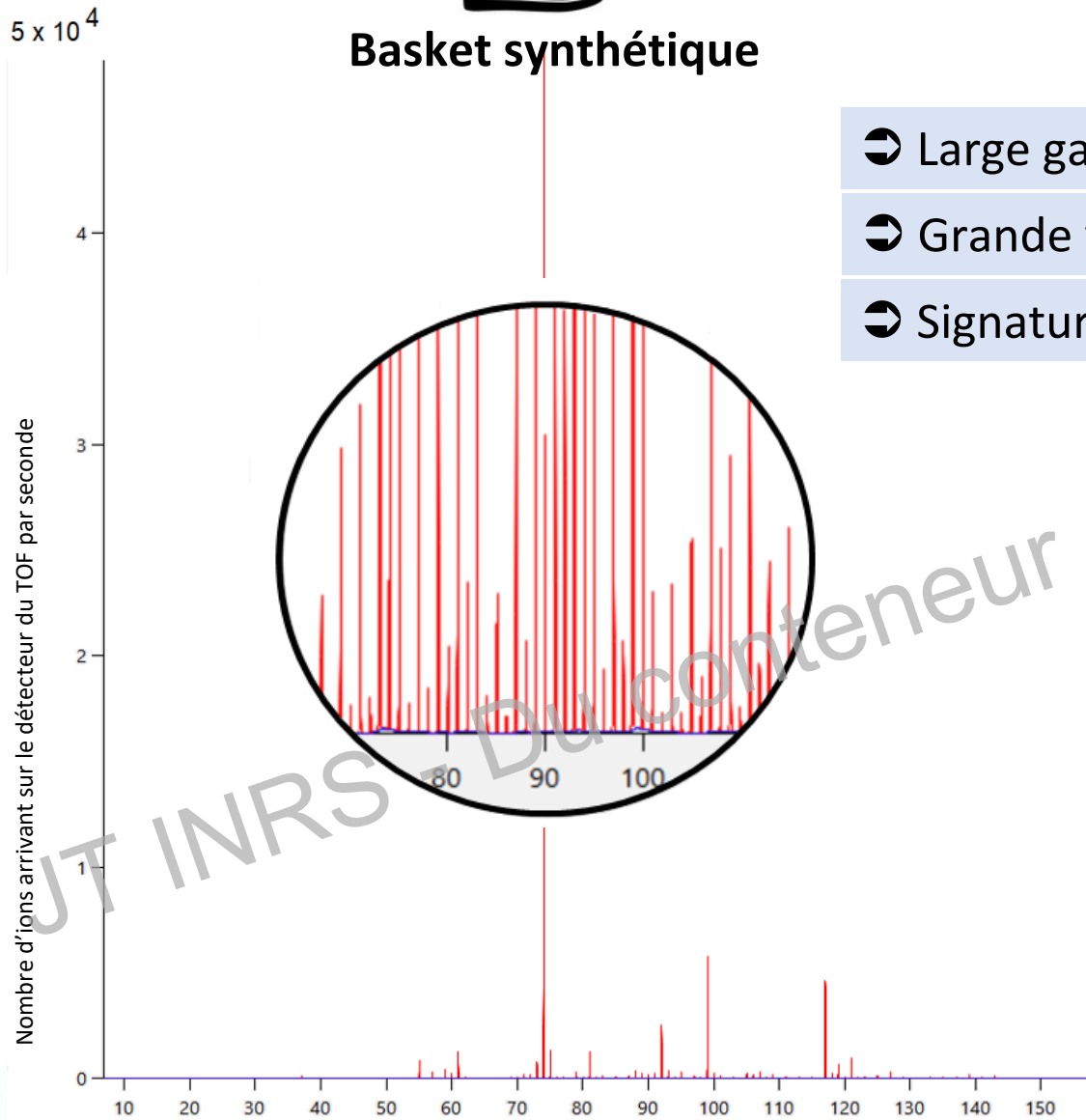
- Stabilisation des conditions de l'enceinte : T°C & HR %
- Mesure en continu avec le PTR-TOF des COV présents
- Durée d'essais : 5 à 7 Jours



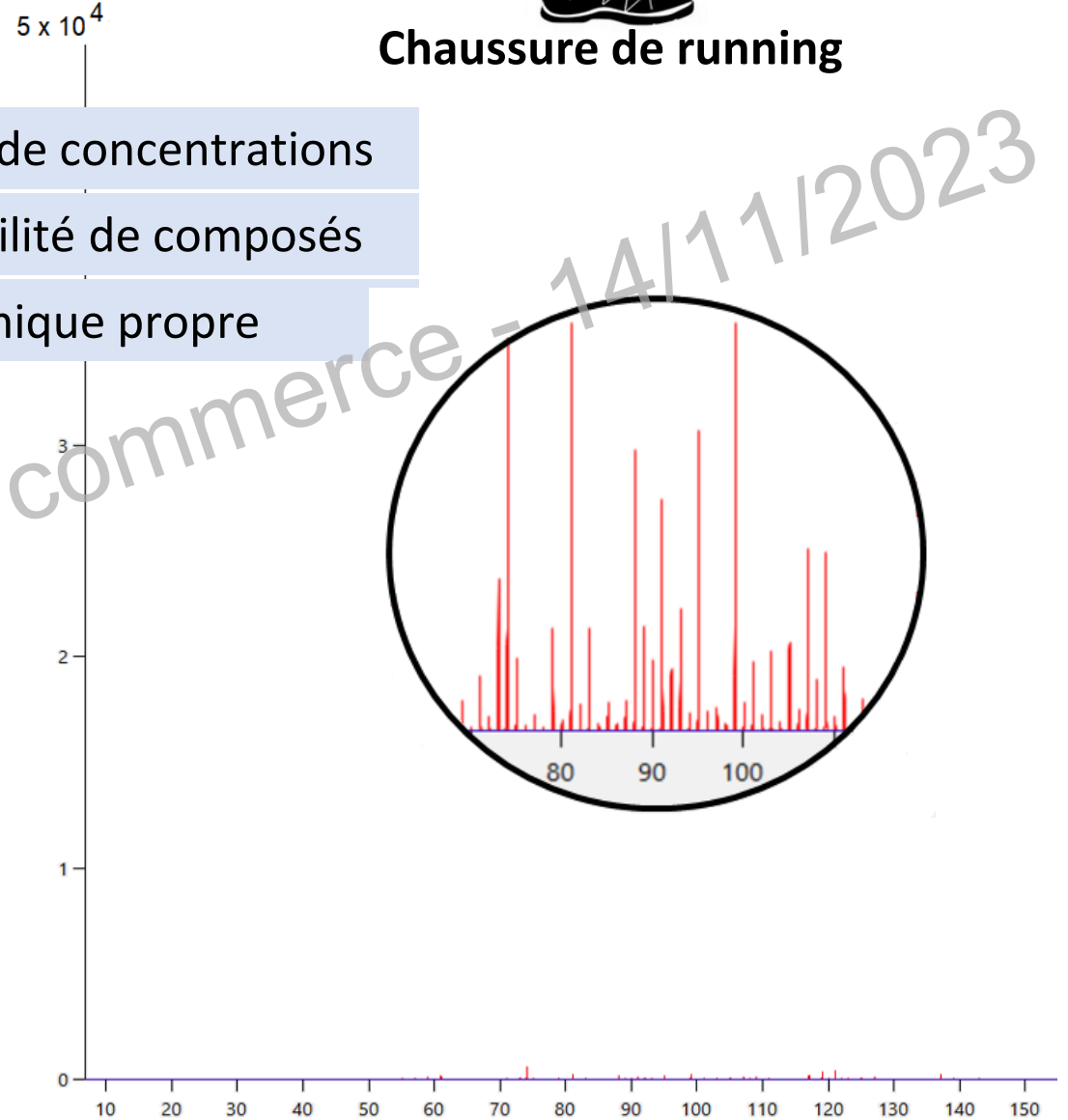
Taux d'émission estimés : à partir des concentrations mesurées à 8h00 et à 3 jours



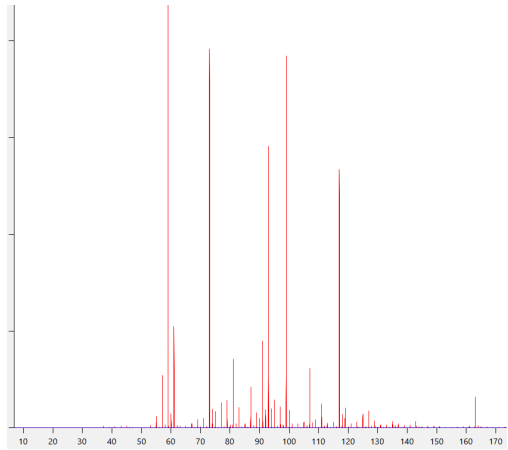
## Basket synthétique



## Chaussure de running



- ➡ Large gamme de concentrations
- ➡ Grande variabilité de composés
- ➡ Signature chimique propre



ETALONNAGE  
↻  
CONCENTRATION

## Toluène



- Composé cible de QAI & CMR
- R : Reprotoxique
- Peintures, vernis, synthèse du caoutchouc, tannage du cuir
- VLEP contraignante & VGAI

## Acétone



- Composé cible de QAI
- Solvant
- VLEP

## Diméthylformamide







- CMR
- R : Reprotoxique
- Colles, cuirs synthétiques
- VLEP contraignante
- Mention peau



# Résultats : Taux d'émission

En  $\mu\text{g}/(\text{m}^2.\text{h})$

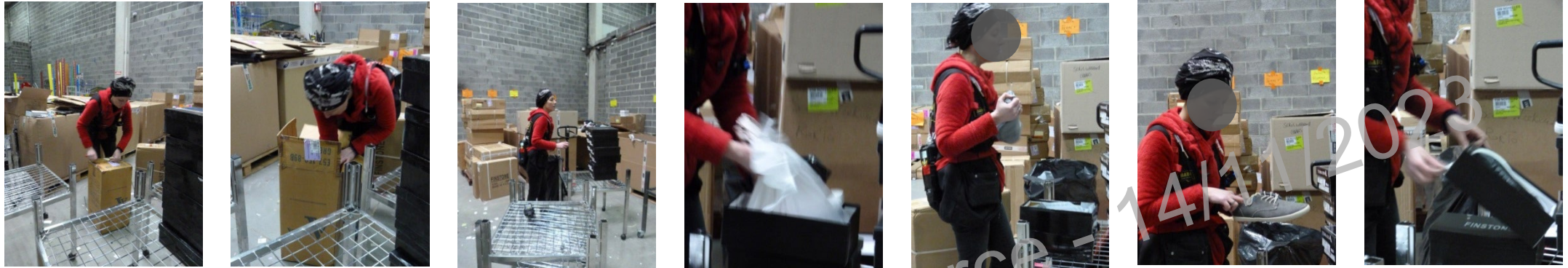
	Toluène		Diméthylformamide		Acétone		
	8 heures	3 Jours	8 heures	3 Jours	8 heures	3 Jours	
 Ch 1	107	45	16340	6430	41	17	<u><b>Chaussures synthétiques</b></u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grosse variabilité des émissions ↳ toluène et le DMF</li> <li>Présence +++ de DMF</li> <li>Ch 3 : vernis effet barrière</li> </ul>
Ch 2	5270	1060	9200	3500	75	20	
Ch 3	212	124	450	235	9	7	
Ch 4	123	65	83500	30200	37	19	
 Ch 5	311	108	71	31	307	75	<u><b>Chaussures en cuir</b></u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Moindres émissions en DMF</li> <li>Présence de toluène / acétone</li> </ul>
Ch 6	18	11	107	54	10	5	
 Ch 7	16	5	88	25	6	2	<u><b>Chaussures running</b></u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Faibles émissions ⇨ Tissus</li> </ul>
Ch 8	4	2	10	5	4	2	
 Ch 9	9	6	16	7	375	220	<u><b>Chaussures sécurité</b></u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Présence + d'acétone</li> </ul>

## A retenir

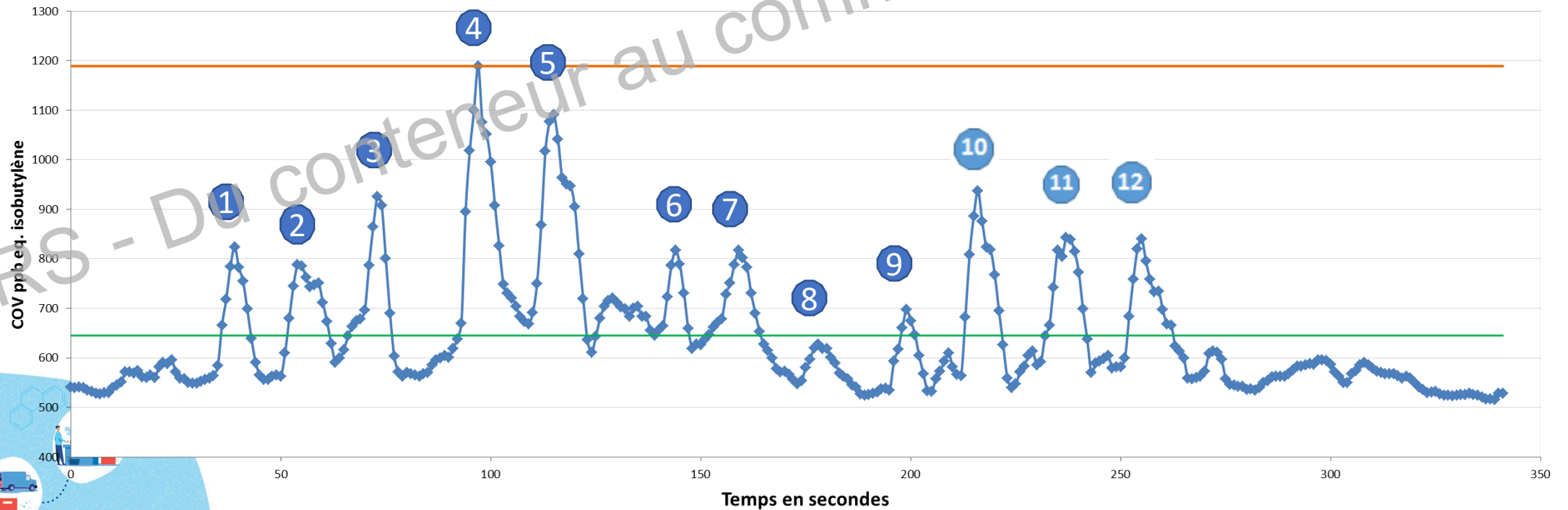
- Grandes disparités pour le produit « chaussure » en général
- Signature chimique spécifique par type de chaussure
- Taux d'épuisement variable avec le temps ( 2 à 5 entre 8h et 3 jours)

# Qu'en est-il de l'emballage ?

Exemple d'une situation rencontrée en entreprise

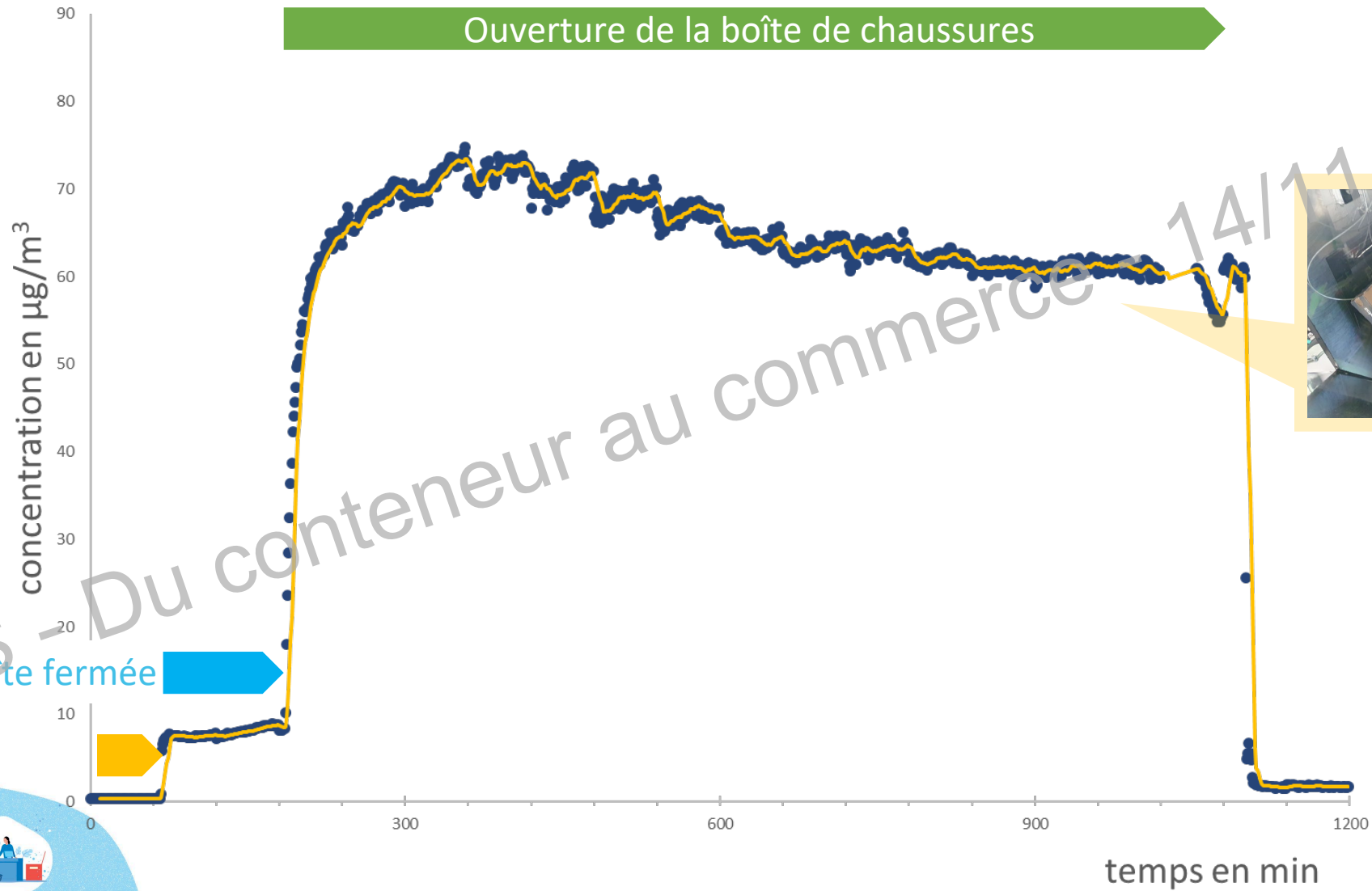


▶ Exemple du déballage de 12 paires de chaussures





ACETONE dans l'enceinte d'essai



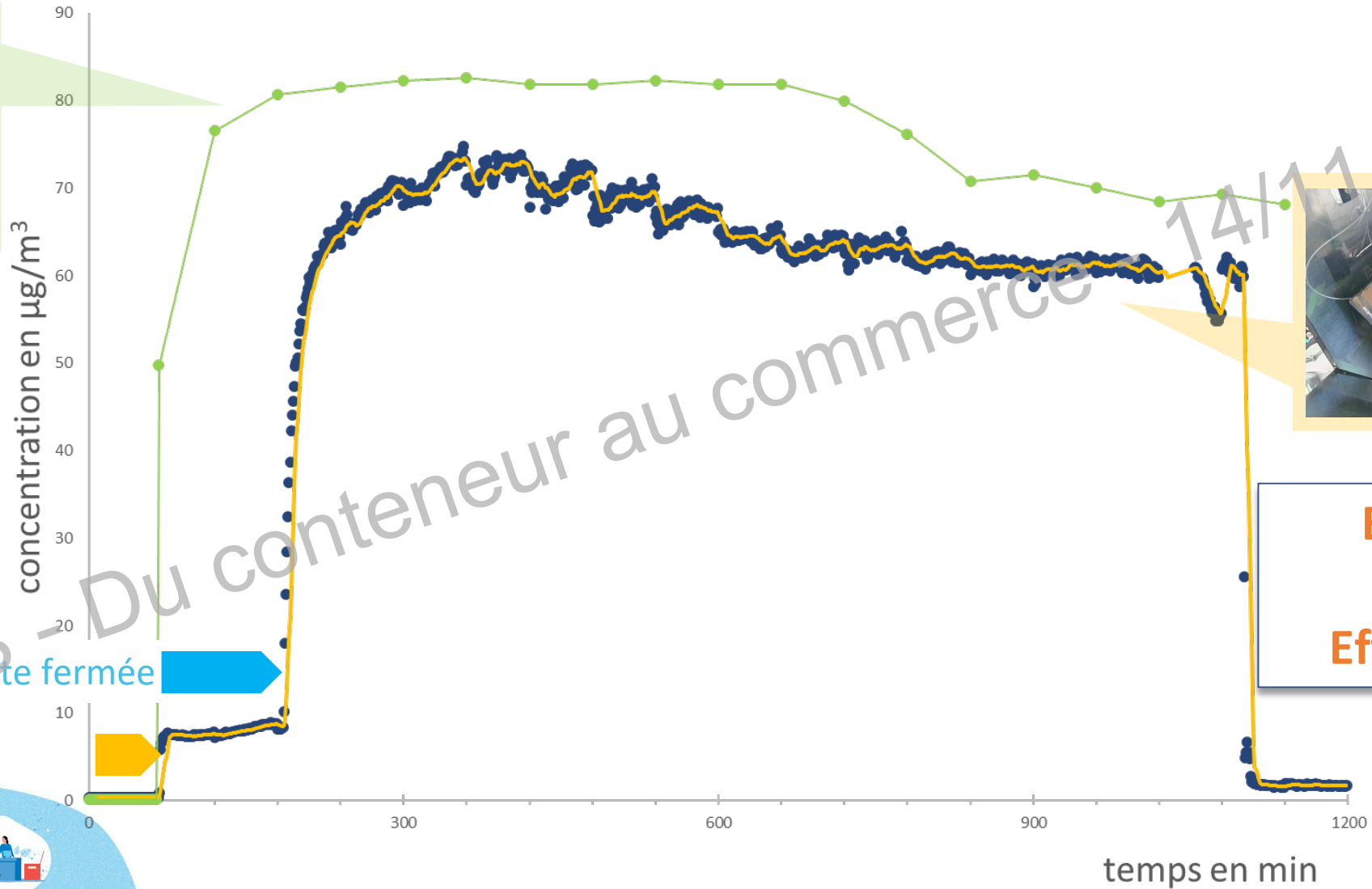
Introduction de la boîte fermée

Encenceinte vide



# Résultats : Impacts de l'emballage (1)

ACETONE dans l'enceinte d'essai



Emballage  
↓  
Effet barrière

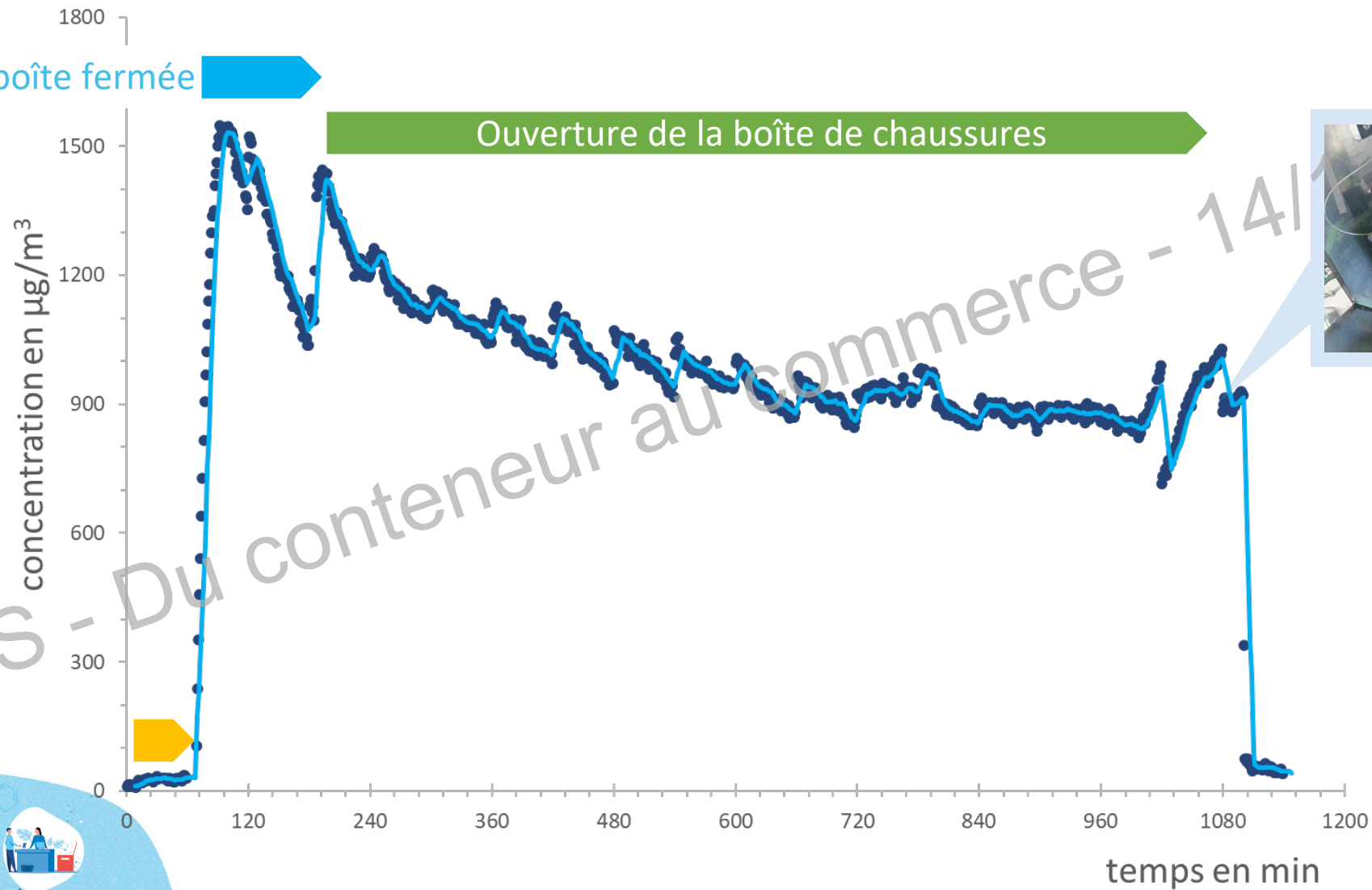
14/11/2023

Introduction de la boîte fermée  
Enceinte vide



# Résultats : Impacts de l'emballage (2)

XYLENE-ETHYLBENZENE dans l'enceinte d'essai



Enceinte vide



# Résultats : Impacts de l'emballage (2)

XYLENE-ETHYLBENZENE dans l'enceinte d'essai



Introduction de la boîte fermée

Ouverture de la boîte de chaussures



Emballage  
↓  
Emission de COV  
spécifiques

Enceinte vide



## ➔ Rappels importants

- Un taux d'émission **Ne** présage **PAS** d'un **RISQUE**
- Mise en évidence de composés susceptibles d'être retrouvés dans l'air respiré

## ➔ Précisions sur les résultats présentés

- Autres produits en cours et à venir
- Estimation d'une concentration (référence)

## ➔ A retenir – spécifiquement sur le bien « **chaussures** »

- Une grande disparité des taux d'émission
- Une signature chimique propre (matériau principal)
- Présence de très nombreux composés chimiques dans une seule paire de chaussures
- **Impact significatif de l'emballage**

⇒ Emission et/ou barrière



JOURNÉE  
TECHNIQUE

PRODUITS DE CONSOMMATION  
**DU CONTENEUR  
AU COMMERCE**  
Quel risque chimique  
pour les salariés ?



Merci de votre attention