



# INNOVATIONS POUR RENFORCER L'EFFICACITÉ DU BOIS-ENERGIE

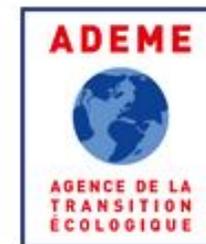
Solutions techniques et R&D pour le  
collectif et l'industriel

13 octobre 2022  
à LILLE

15e COLLOQUE



Avec le soutien de :



Région  
Hauts-de-France

En partenariat avec :



Le magazine de la biomasse-énergie



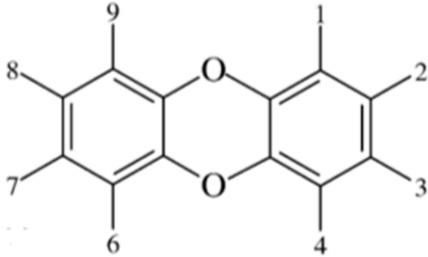
Le magazine du chauffage domestique



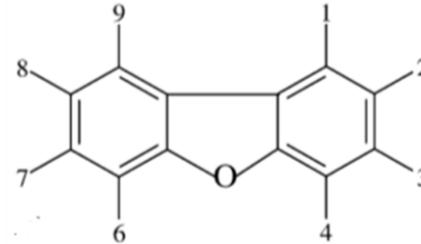
# Bois énergie et dioxines : état des lieux et travaux en cours



## « Dioxines »



PCDD : dioxines



PCDF : furanes

En position 1 à 9, du chlore remplace l'hydrogène

Plus de 300 composés différents existent

17 sont considérés comme toxiques

Elles sont évaluées en I-Téq, ce qui signifie Indice équivalent Toxicité.

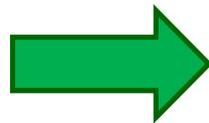
## Etat des lieux

Le bois ne contient pas ou extrêmement peu de chlore habituellement, donc pas de dioxines !

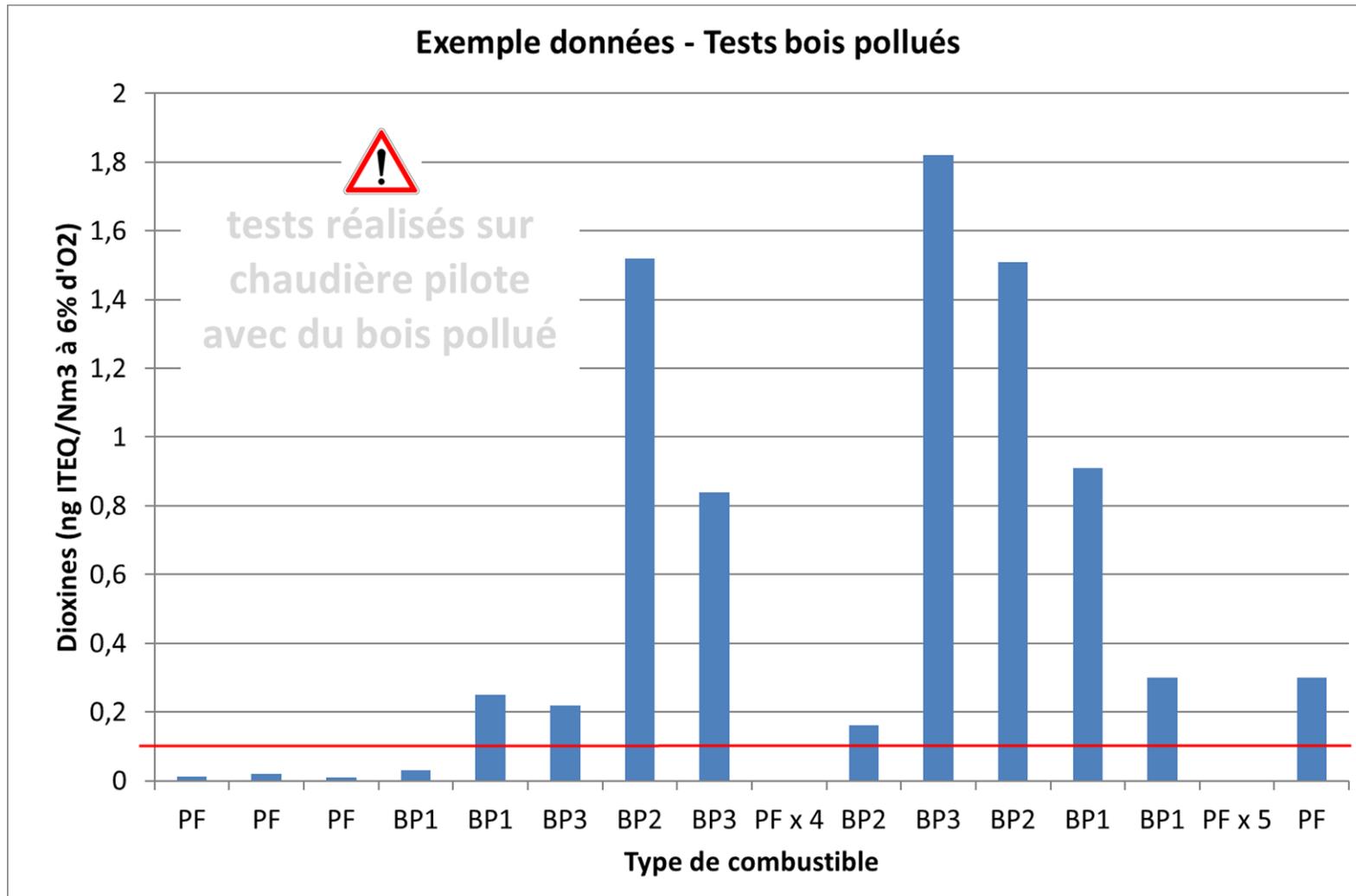
Quelques rares cas de dépassements recensés sur certaines chaufferies.

Apport de chlore ?

Sur les sites, lien pas toujours évident entre la teneur en chlore du combustible et les émissions.

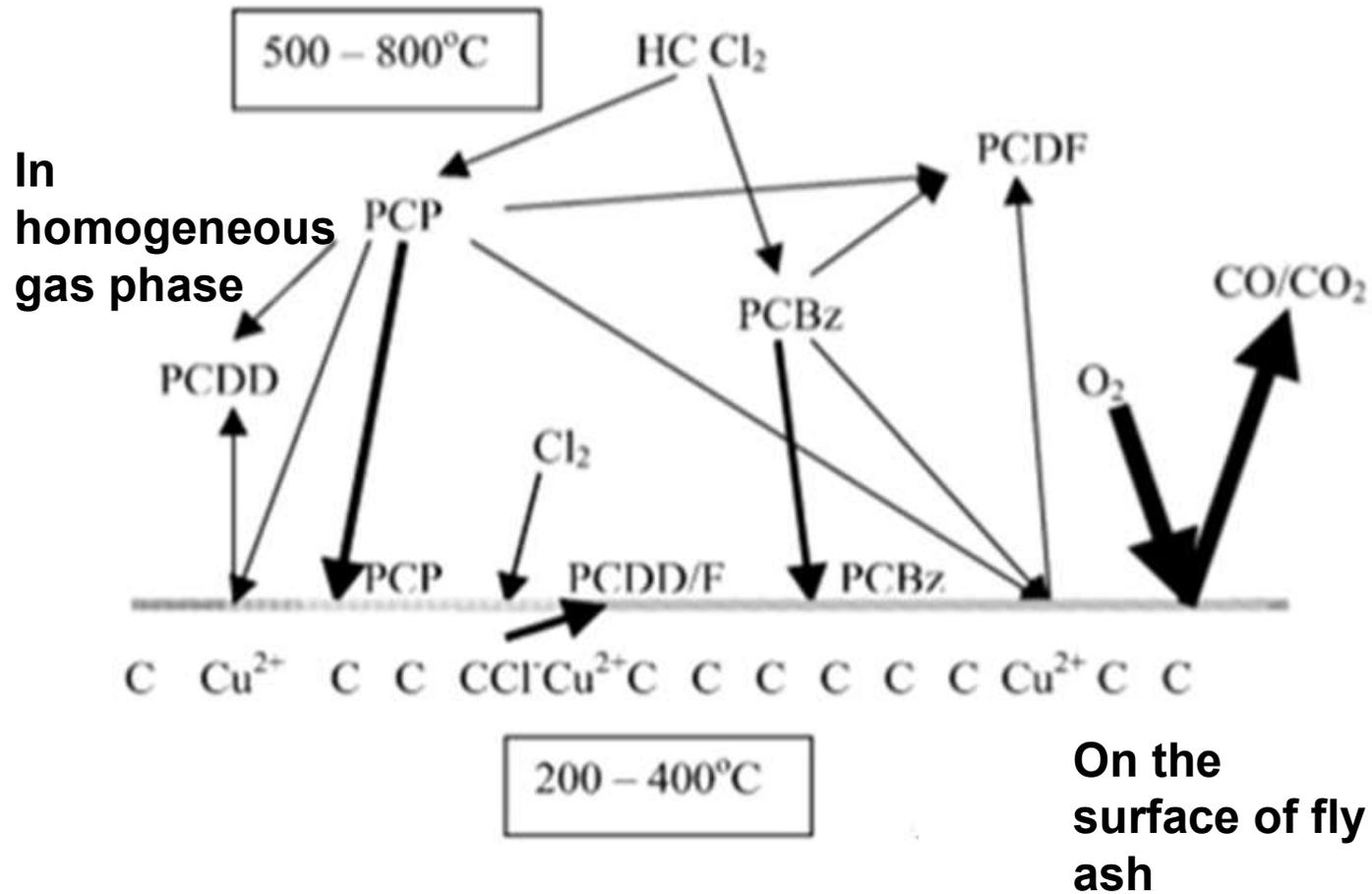


# Etat des lieux



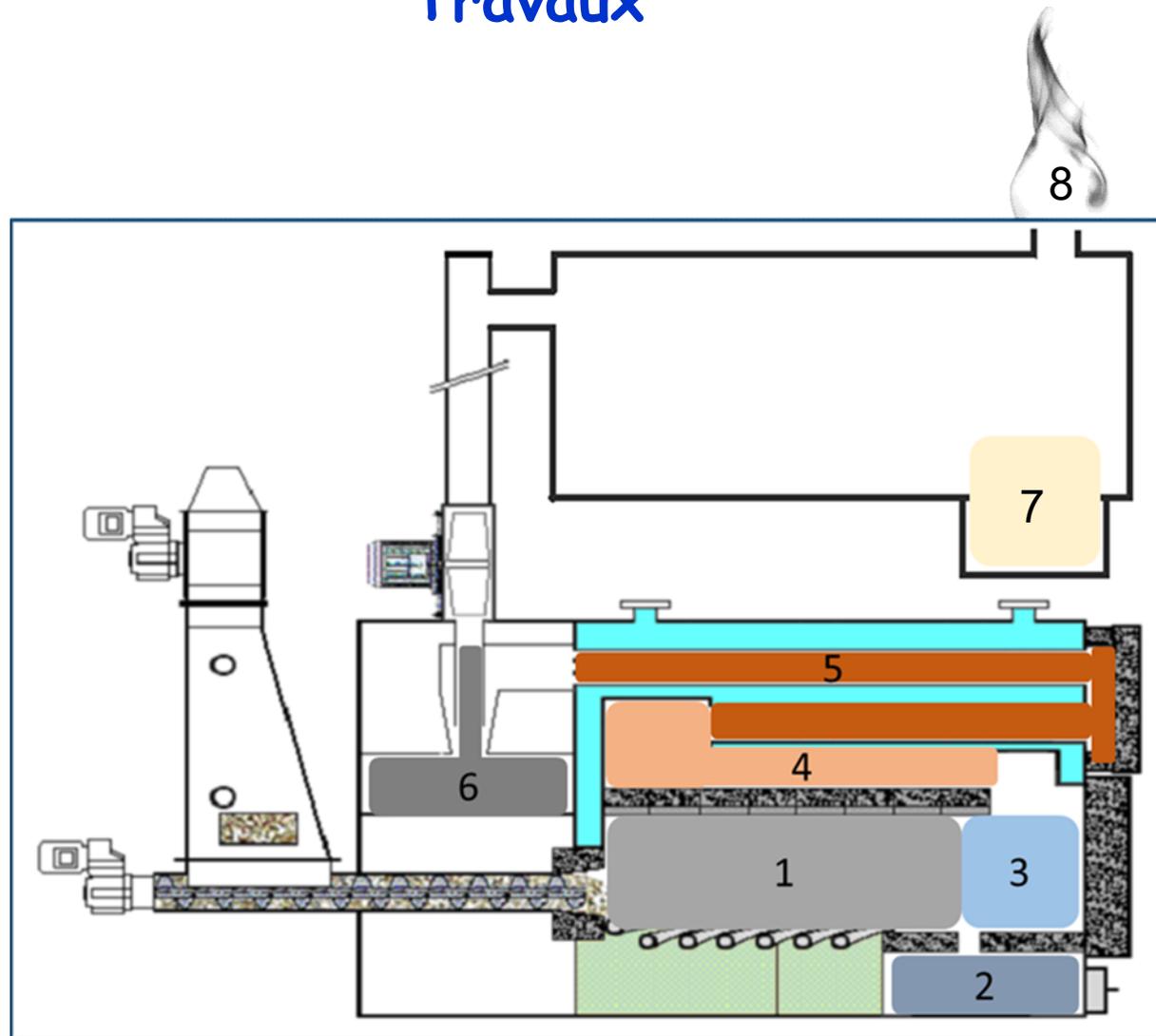
Émissions même avec du bois propre après des pics

# Mécanismes formation



Stanmore BR. The formation of dioxins in combustion systems. *Combustion and Flame* 2004;136:398–427.  
<https://doi.org/10.1016/j.combustflame.2003.11.004>

# Travaux

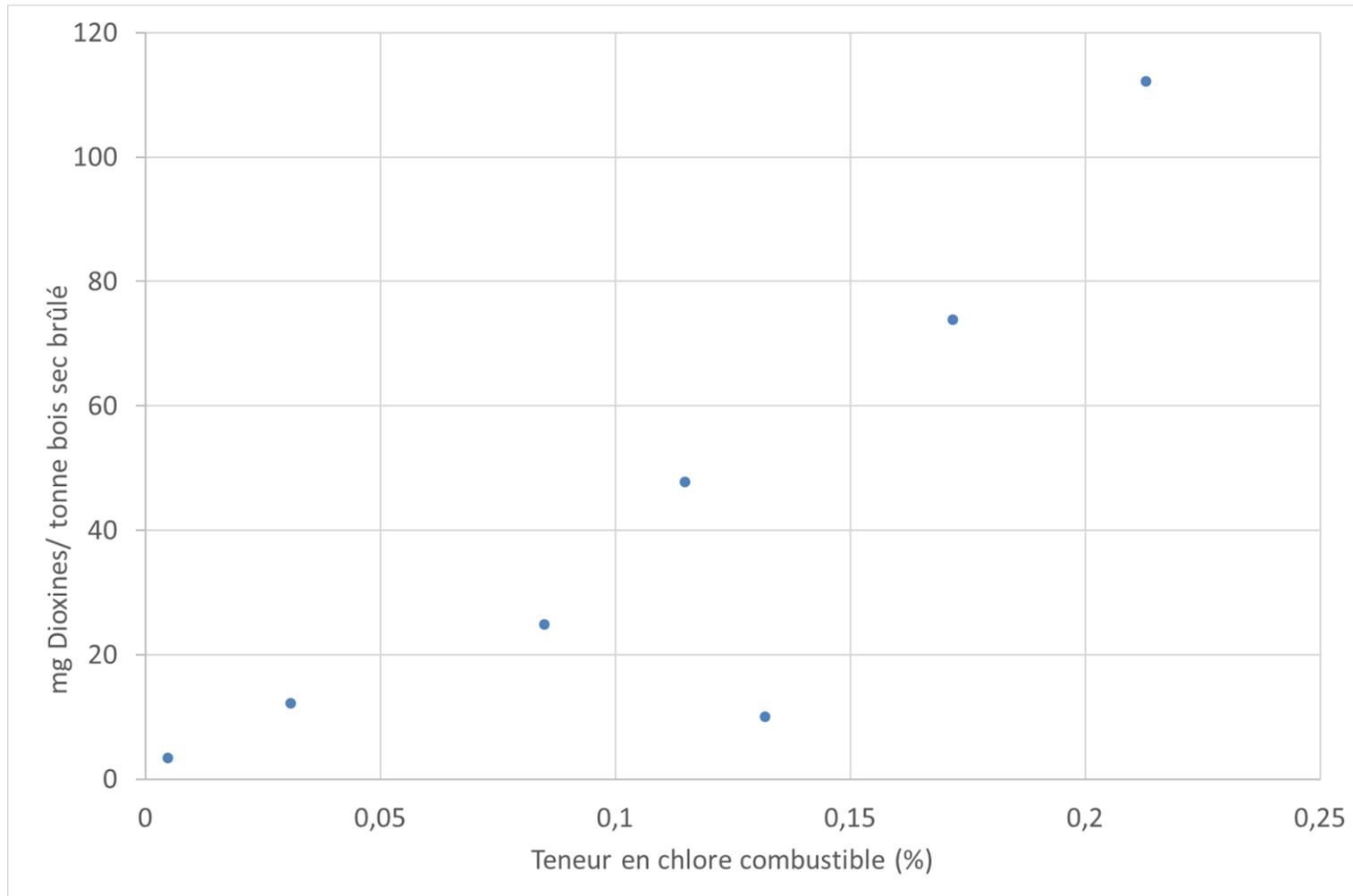


## Combustibles

Sept combustibles différents de type bois plus ou moins pollués avec des teneurs en chlore différentes.

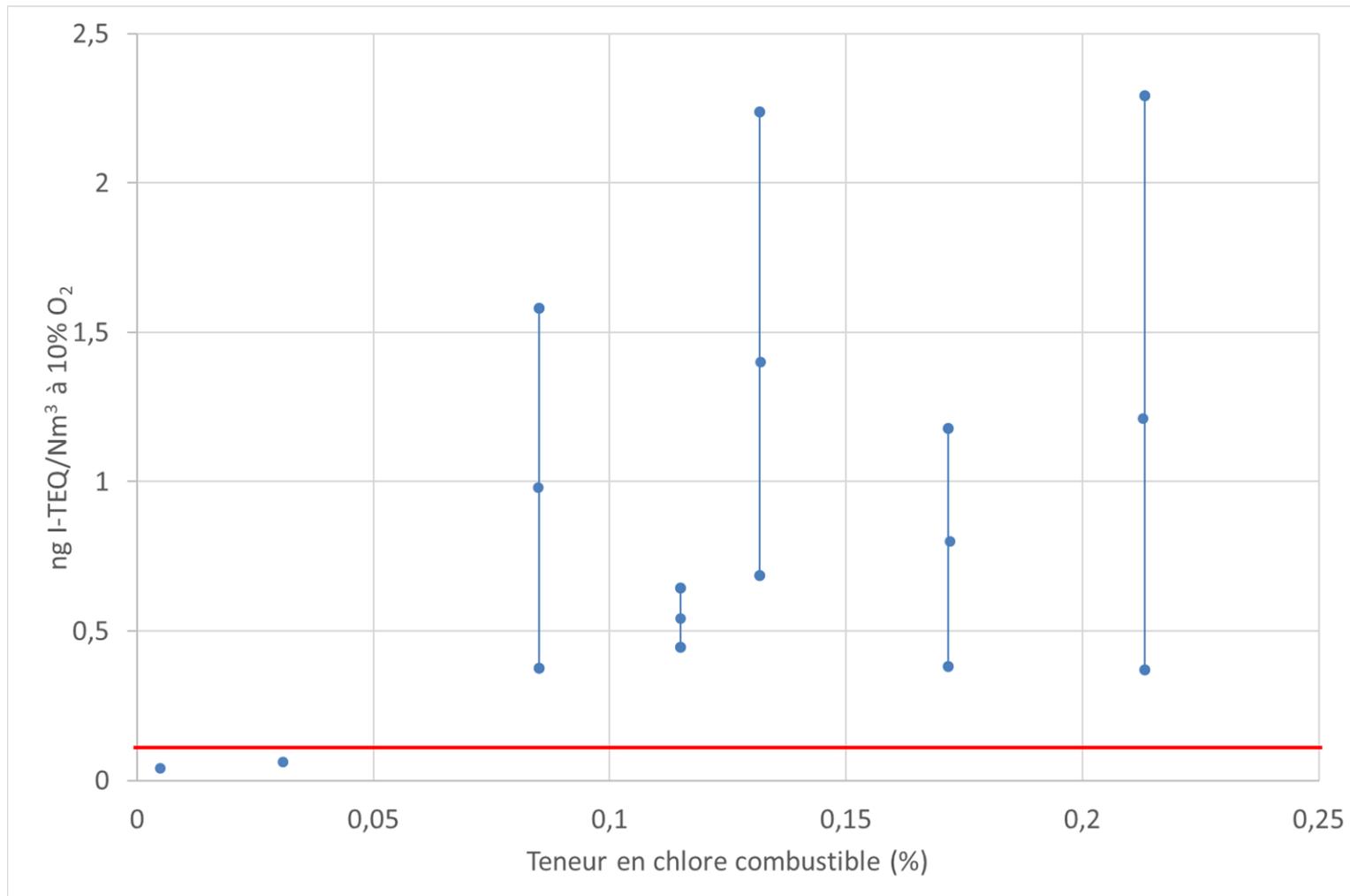
Combustibles	Teneurs massiques en Chlore
1	50 ppm
2	310 ppm
3	850 ppm
4	1150 ppm
5	1320 ppm
6	1720 ppm
7	2130 ppm

# Résultats



**Dioxines dans les cendres, 7 comb. différents**

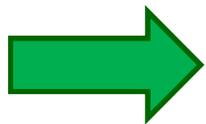
# Résultats



**Dioxines dans les fumées, 7 comb. différents**

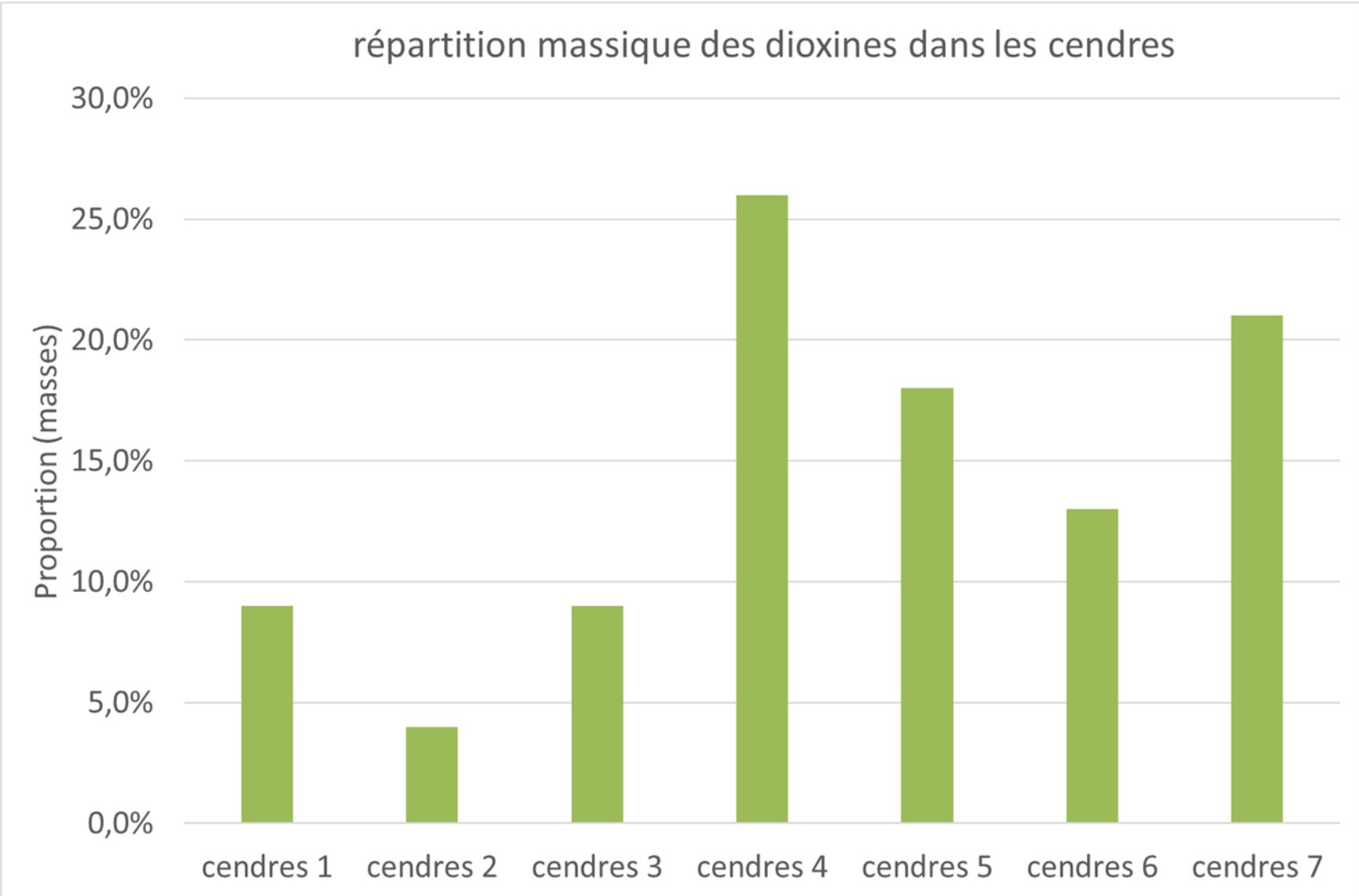
# Résultats

Combustibles (CI)	Dioxines cendres (mg/tonne bois sec brûlé)	Dioxines fumées (mg/tonne bois sec brûlé)
1 → 50 ppm		
2 → 310 ppm		
3 → 850 ppm		
4 → 1150 ppm		
5 → 1320 ppm		
6 → 1720 ppm		
7 → 2130 ppm		

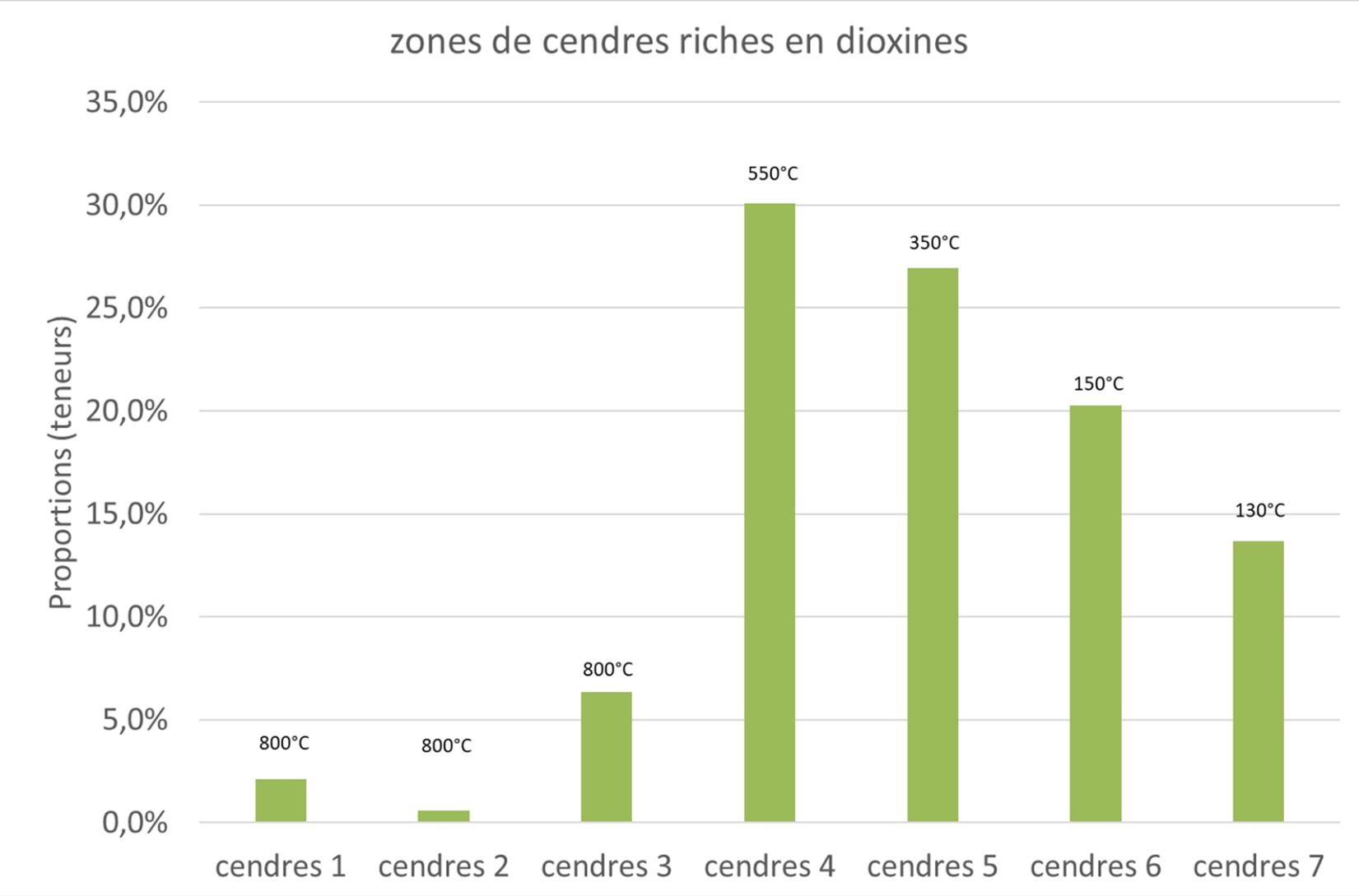


**En moyenne, il y a environ 90% des dioxines dans les cendres et 10% qui partent dans les fumées**

# Quelles cendres ?



# Quelles cendres ?



## Conclusions

La combustion du bois ne produit pas de dioxines (largement sous les limites réglementaires).

En cas d'utilisation de biomasses particulières (par exemple bois pollués, certains sous-produits agricoles ou industriels), des émissions de dioxines sont possibles.

Dans ces rares cas, les cendres semblent avoir un rôle essentiel dans les émissions de dioxines.

## Conclusions

Ces cendres sont connues comme étant un lieu de formation possible de PCDD/PCDF, mais :

- Elles sont aussi un lieu de stockage
- Peuvent elles être un lieu de relargage ?
- Si oui, dans quelles conditions ?
- Peut on l'éviter ?

Des travaux sont en cours pour mieux comprendre, puis proposer des solutions