

Particules fines et ultrafines issues de la combustion de carburants pétroliers et de biocarburants de seconde génération – Approche expérimentale

Christelle Monteil, Professeure, Université de Rouen Normandie



Contexte

Pollution de l'air demeure un problème de santé publique

Les biocarburants (BC) constituent une source alternative à l'usage d'énergie fossile

Concurrence des BC de 1^{ère} G avec les usages alimentaires

⇒ développement d'une production de BC avancés

Ex B2G: l'éthanol d'origine lignocellulosique



Evaluer la toxicité de PF et PUF produites lors de la combustion de carburants pétroliers et B2G, pour des **conditions de combustion et d'exposition contrôlées.**

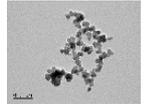
Méthodologie



Mode propane: 2 types de particules testées
Mode vapeur: 3 types de particules testées issues de la combustion de substituts de carburant (essence; E10; B2G)

Génération de particules

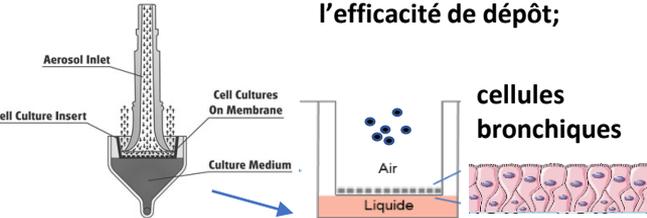
Distribution granulométrique,
Concentration massique
morphologie



Analyses chimiques des aérosols



Caractérisation physico-chimique



Détermination de l'efficacité de dépôt;

cellules bronchiques

Système d'exposition

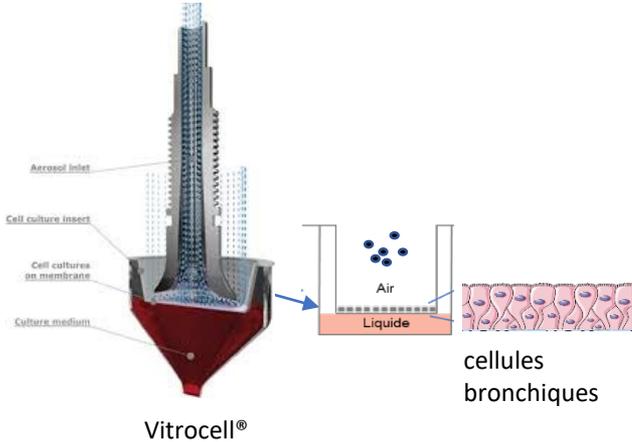
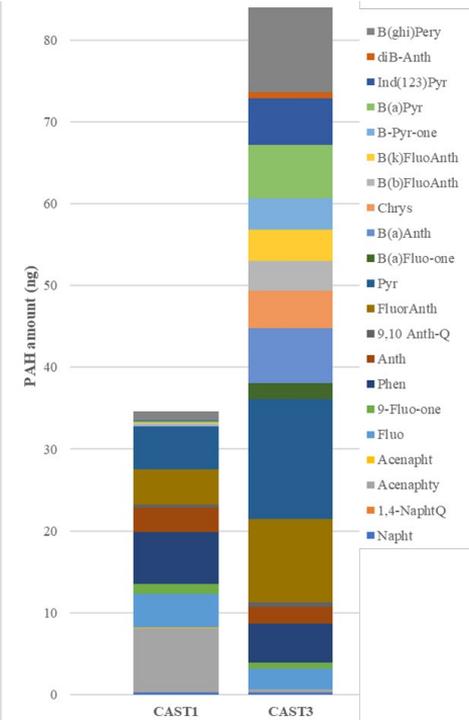
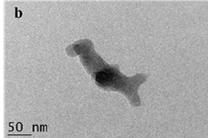
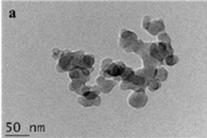
- Viabilité cellulaire
- Stress Oxydant
- Inflammation
- Métabolisme des xénobiotiques
- Energétique cellulaire

Evaluations biologiques



Résultats

	CAST1	CAST3
Propane (mL/min)	60	60
Nitrogen (mL/min)	7	7
Oxidation air (L/min)	1.5	1
Dilution air (L/min)	20	20
Cs (mg/m ³)	89.4	57.9



	CAST1	CAST3
Deposition efficiency (%)	0.29	1.3
Increase factor (+1000V)	7.42	7.7
Mass deposition (ng/cm ² (0 V))	79.8	230.4
Mass deposition (ng/cm ² (+1000 V))	591.8	1775.0

Résultats

Carburants liquides

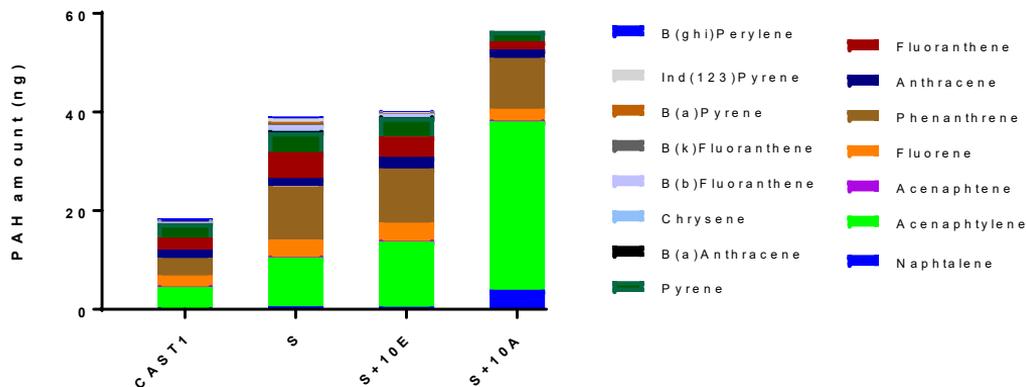
Substitut d'essence (S)

Substitut de B2G (S+10A)

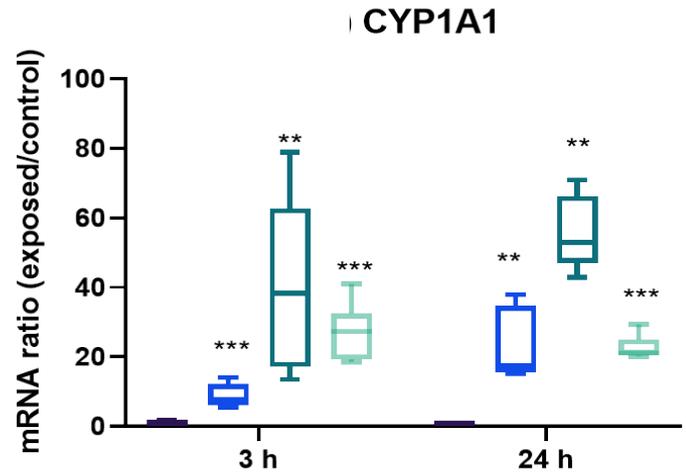
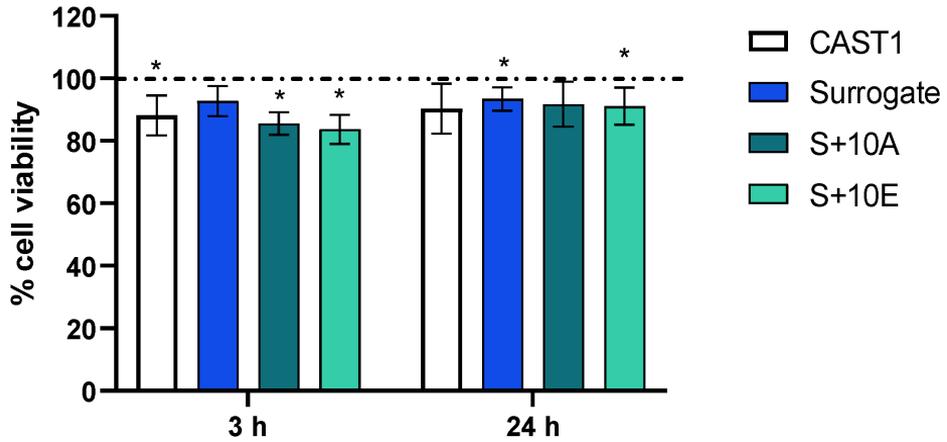
Substitut de E10 (S+10E)

	CAST1	Surrogate (S)	S+10A	S+10E
$D_{m,geo}$ (nm)	114	124	123	123
$D_{p,geo}$ (nm)	27	43	35	35
Cs (mg/m^3)	89.4	352.3	364.3	308.5

50 mg/m^3 → 370 ng/cm^2



Résultats



Etudes complémentaires
Effets génotoxiques?
Expositions prolongées?

Conclusion et Perspectives



Etudes comparatives

doi: 10.3390/toxics11010021

**Approche adaptée à
l'étude des PUF**

doi: 10.1016/j.tiv.2021.105258

△ **Approche intégrée
pour l'étude des PF
et PUF**

doi: 10.1016/j.jes.2021.06.001

↳ **Evaluation carburants avant commercialisation**

↳ **Etude de l'effet simultané de co-polluants**

Remerciements



Drs A Juarez Facio; C Méausoone; T Rogez-Florent



Dr J Yon



Dr L Chevalier



Drs C Castilla; C Devouge-Boyer; H Lavanant; N Merlet-Machour; M Mignot; C Morin