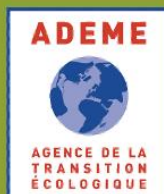




LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR AU CŒUR DE DIVERS PROJETS ET DE MULTIPLES INTERACTIONS



LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR

AU CŒUR DE DIVERS PROJETS

ET DE MULTIPLES INTERACTIONS

Suzanne DÉOUX

Ingénierie de santé du cadre bâti et urbain

Docteur en médecine ORL, santé environnementale depuis 1986

Professeur associé honoraire à l'Université d'Angers

Master Risques en Santé dans l'Environnement Bâti (RISEB)

à l'Institut supérieur de santé des bioproduits d'Angers)

Présidente de Bâtiment Santé Plus



QAI

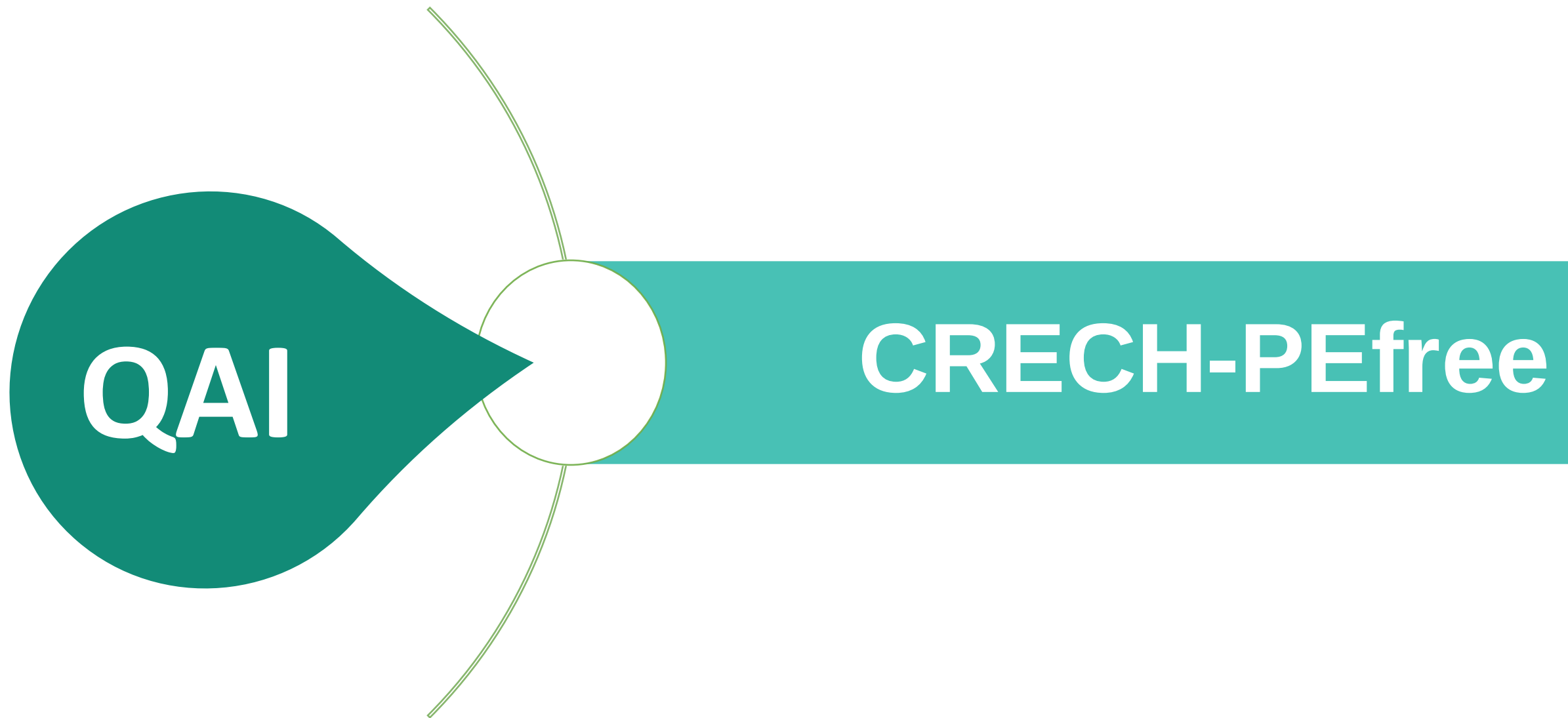
```
graph LR; QAI((QAI)) --- CRECH[CRECH-PEfree]; QAI --- BRASS[BRASS'AIR]; QAI --- CIRCUL[CIRCUL'AIR]; QAI --- AIRBAT[Ateliers AIRBAT];
```

CRECH-PEfree

BRASS'AIR

CIRCUL'AIR

Ateliers AIRBAT



CRECH-PEfree

Limitation des COSV perturbateurs endocriniens dans l'air et les poussières des crèches

Coordinateur
Pilotage général du projet
Sélection des crèches



Inventaire des sources P/RDF et collecte des échantillons
Accompagnement aux prélèvements
Élaboration des clauses sanitaires



Prélèvements et analyses
Mesures en micro-chambres
Modélisation et simulation



État des connaissances scientifiques PE
Contribution à la valorisation du projet
et à la mise en œuvre d'actions



Mobilisation des crèches
Fourniture d'échantillons
Valorisation du projet
Mise en œuvre d'actions





OBJECTIFS

CONNAÎTRE
les
concentrations
de P/RDF

**IDENTIFIER
ET HIÉRARCHISER**
leurs sources

PRÉVENIR
leur présence
dans les crèches

VÉRIFIER
le respect de
l'interdiction des
P/RDF

MÉTHODOLOGIE GLOBALE

1

De la revue des connaissances à la sélection de 4 crèches

- Revue des connaissances PE/crèches (phtalates et retardateurs de flamme) et identification des sources
- Élaboration des critères de sélection
- Sélection de quatre crèches

2

Analyse des sources des P/RDF des 4 crèches

- Revêtements
- Menuiseries extérieures/intérieures
- Mobilier et éléments de motricité
- Produits d'entretien, et d'hygiène, cosmétiques
- Jouets et divers articles

3

Mesures, Modélisation, Simulation

- Prélèvements et analyse d'air et poussières
- Mesures en μ chambre échantillons/source
- Modélisation et simulation

4

Actions de réduction des P/RDF et de sensibilisation

- Clauses sanitaires pour commande publique
- Sensibilisation des acteurs de la petite enfance et du bâtiment, élus, parents
- Formation

LES 4 CRÈCHES

Crèche 1

Crèche 2

2012

Revêtement de sol caoutchouc
Chauffage au sol



2009

Revêtement de sol PVC
Chauffage au sol



2019

Revêtement de sol PVC
Pas de chauffage au sol



Crèche 3

2018

Revêtement de sol PVC
Chauffage au sol



Crèche 4

LES MATÉRIAUX et LE MOBILIER



Mousse de polyéther ep. 6 cm



Toile enduite PVC entourage lit



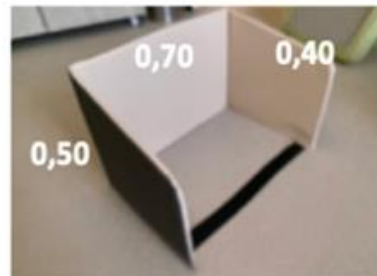
Toile enduite enveloppe matelas



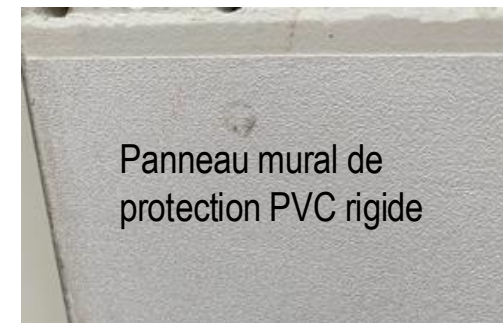
Mousse polyuréthane recyclée



Couchette en toile perforée polyester



Tête à

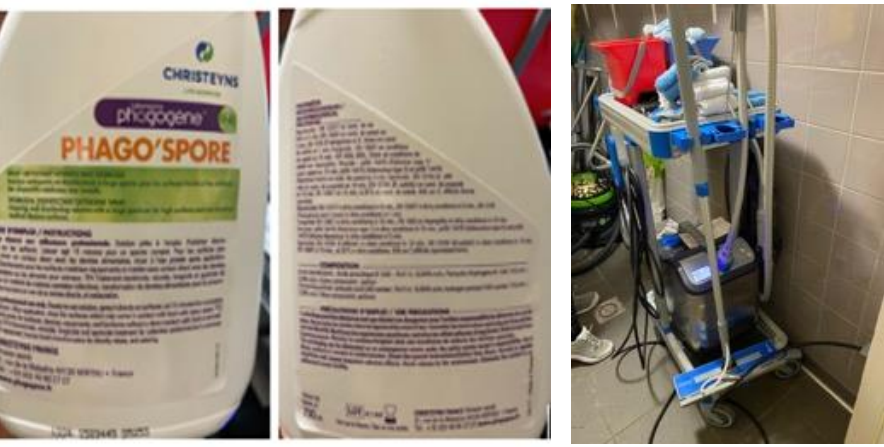


Panneau mural de protection PVC rigide



Store occultant

LES PRODUITS D'ENTRETIEN ET D'HYGIÈNE



Produits d'entretien et d'hygiène utilisés dans les crèches lors des prélèvements

Nettoyants/désinfectants pour surfaces	Net multiusages LOMERAX E2
	Nettoyant multi-usages KEO
	Phagospore E3
	Spray ALISTEYR E3
	Désinfectant LOMERAX
	Lingette LAXEL
	Vinaigre LES ASTUCIEUX
Nettoyant vitres	Net vitre ACTION VERTE E2
Lessives	Lessive LOMERAX E2
	Lessive RESOLUTIONS
Nettoyant WC	Nettoyant WC LOMERAX
Produits d'hygiène	Nettoyant mains LOMERAX
	Gel doux RIVADOUCE
	Gel lavant RIVADOUCE
	Lait de toilette RIVADOUCE

LES PRÉLÈVEMENTS DES COSV

• Prélèvements actifs des COSV dans l'air

- Pompage de l'air de la pièce au travers d'un tube rempli d'un adsorbant (Tenax Laine de verre) qui piège les différents composés.
- Prélèvement effectué pendant plusieurs heures à un débit de 250 mL/min.
- Dispositifs mis en place dans des portoirs installés à la hauteur des enfants.



• Prélèvements des COSV dans les poussières

- **Aspirateur adapté**, muni d'une cartouche de prélèvement en cellulose. Prélèvements le matin, dans pièce de vie et dortoir, avant l'arrivée des enfants
- **Lingettes « Lead wipes »**
Prélèvement de surface à la fois sur le sol et le mobilier, (surface de 0,12 m² délimitée à l'aide d'un gabarit).





LES PHTALATES DANS L'AIR

- De manière générale, les concentrations en phtalates dans l'air (notamment DBP et DEHP) **sont plus élevées dans les salles de change.**
- **Les concentrations et la nature des phtalates dans l'air sont variables dans le temps,** différentes entre les 2 semaines, de la même saison, dans la même pièce,
- **Les variations saisonnières des concentrations en phtalates dans l'air** sont différentes ; plus élevées en été (crèche 3), plus élevées en hiver (crèche 2) ou sensiblement identiques en hiver et été pour les crèches 1 et 4.
- **Les teneurs en phtalates DEHP, DBP et DIBP, substances pourtant soumises à restriction, peuvent être particulièrement élevées.**

LES PHTALATES DANS LES POUSSIÈRES D'ASPIRATEUR

Concentrations moyennes en phtalates relativement importantes dans les poussières

DiNP : teneur la plus élevée dans toutes les crèches surtout dans la crèche 2.

Concentration moyenne (µg/g)		BBP	DEP	DiBP	DEHP	DBP	DiNP
▶ Crèche 1	été	2	1	52*	37	15	164
	hiver	1	0	2	7	3	59
Crèche 2	été	28	1	100*	90	13	6 987
	hiver	20	1	92	65	11	5 501
▶ Crèche 3	été	6	1	11	23	7	168
	hiver	1	1	4	16	4	174
Crèche 4	été	1	0	2	36	22	395
	hiver	2	2	86*	19	20	924

Pas de sol PVC

crèche 2

crèche 4

crèche 3

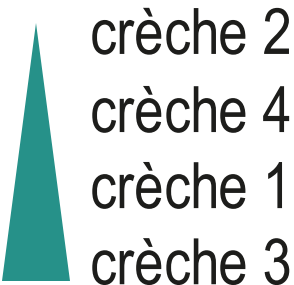
crèche 1

Pas de chauffage au sol

(*valeur sous-estimée car mesure hors gamme étalonnage)



Mêmes tendances
que pour les poussières
d'aspirateur : DINP ▲



LES PHTALATES DANS LES POUSSIÈRES LINGETTES

Concentrations moyennes (ng/m³)			DEHP	DiBP	BBP	DMP	DiNP
Crèche 1	Sol	été	7	4	0,2	0,0	45
		hiver	8	1	0,2	0,0	62
	Mobilier	été	7	5	0,2	0,1	32
		hiver	16	0,4	0,0	0,0	32
Crèche 2	Sol	été	16	46	6	0,0	3 578
		hiver	13	40	2	0,1	3 548
	Mobilier	été	19	5	12	0,0	67
		hiver	6	10	1	0,1	85
Crèche 3	Sol	été	2	0,1	0,1	0,0	10
		hiver	2	0,3	0,1	0,0	13
	Mobilier	été	1	0,2	0,1	0,0	12
		hiver	3	0,2	0,1	0,0	11
Crèche 4	Sol	été	3	0,4	0,2	0,0	185
		hiver	1	4	0,1	0,0	661
	Mobilier	été	1	0,4	0,0	0,0	190
		hiver	1	9	0,0	0,1	243

EXPOSITION DES ENFANTS AUX PHTALATES via LES POUSSIÈRES SÉDIMENTÉES *une nouvelle préoccupation*



décembre 2019. Exposition non négligeable des jeunes enfants par ingestion de poussières.

Revue de la littérature (Larsson et Berglund, 2018). Contribution relative de l'ingestion de poussière à l'exposition totale à la poussière serait **élevée pour les phtalates DEHP et DINP**, moyenne pour les DBP et DIBP, faible pour les DEP et DMP.

À l'instar des valeurs guides d'air intérieur (VGAI) construites par l'ANSES pour les COV,



Nécessité d'élaboration de valeurs guides dans les poussières intérieures (VGPI) pour certains COSV présents à la fois dans l'air intérieur et dans la poussière

Quantité de poussière ingérée par la population générale en mg/jour *		
Classe d'âge	Moyenne	Percentile 90-99,9
< 6 mois	20	60
De 6 mois à 1 an	40	100
De 1 an à 2 ans	50	100
De 2 ans à 6 ans	30	100
De 6 ans à 12 ans	30	100
≥ 12 ans	20	60

*(Exposure Factors Handbook. US EPA 2017)



LES PHTALATES

STRATÉGIE NATIONALE SUR LES PERTURBATEURS ENDOCRINIENS (SNPE)



2014. SNPE 1 : diminuer l'exposition de la population et de l'environnement aux PE

2018. SNPE 2 : établir une liste des substances qui peuvent présenter des propriétés PE

Arrêté du 28/09/2023 : Tableau A : substances présentant des propriétés PE avérées et présumées :

DCHP, DiBP, DBP, DEHP, BBP.

Hormis le DCHP (Dicyclohexyl phthalate), l'utilisation des 4 autres phtalates est déjà restreinte (Annexe XVII de REACH).

LES RETARDATEURS DE FLAMME ORGANOPHOSPHORÉS DANS L'AIR

Parmi les 7 composés organophosphorés recherchés,
3 sont significativement présents dans toutes les crèches :TEHP, TEP et TCPP.

En été,
uniquement TEP et TCPP

crèche 3
crèche 2
crèche 1
crèche 4

Été
Exposition des produits
au soleil ?

	Été				Hiver			
	Crèche 1	Crèche 2	Crèche 3	Crèche 4	Crèche 1	Crèche 2	Crèche 3	Crèche 4
Composés	Concentrations moyennes en retardateurs de flamme dans l'air (ng/m³)							
Tris(2-ethyhexyle) phosphate (TEHP)	0	0	0	0	8	12	18	18
Triethyl Phosphate (TEP)	49	227	131	32	67	0	59	0
Tris(2-chloroethyl) Phosphate (TCEP)	0	0	0	0	0	0	1	0
Tributyl Phosphate (TBP)	0	0	0	0	0	0	1	0
Triphenyl Phosphate (TPP)	0	0	0	0	20	0	0	0
TDCPP	0	0	0	0	0	59	3	0
TCPP-1	25	68	235	80	61	45	57	69
TCPP-2	0	13	53	18	11	12	15	10
Total	74	308	419	129	167	127	153	97



LES RETARDATEURS DE FLAMME ORGANOPHOSPHORÉS

EFFETS SANITAIRES

- **Évaluation des risques liés à l'exposition aux retardateurs de flamme dans les meubles rembourrés.** ANSES 2015. Les TPP, TCP, TDCP ont des effets potentiels délétères sur la reproduction. Enregistrés dans le cadre du règlement REACH.

- **Exposition aux retardateurs de flamme organophosphorés et neurodéveloppement de l'enfant.** Zohra Chupeau. Thèse de doctorat en santé publique. Rennes. 2022.

Effets sur le neurodéveloppement à 3-5 ans grâce à la cohorte mère-enfant Elfe, étude longitudinale française depuis l'enfance avec un suivi de 20 000 enfants nés en 2011.

Plusieurs associations significatives entre les expositions prénatales et postnatales des enfants et le développement cognitif non verbal à 3.5 ans.

- **diminution des capacités cognitives non verbales de l'enfant** était associée à
 - une augmentation de l'exposition prénatale à 2 RFOP (TBP et TPP)
 - une augmentation de l'exposition postnatale à 4 RFOP : EHDPP, TCEP, TDCPP et TPP.

Revêtements de sol et de mur

- Aucun retardateur de flamme
- Arrêté 2009 : - pas de phtalate DEHP
- DBP < 1µg/m³



Total des phtalates

Crèche 1	Crèche 2	Crèche 3	Crèche 4
0,37	2,13.	0,48	0,35
Caoutchouc	PVC	PVC	PVC
(2012)	(2009)	(2018)	(2019)

Échantillons de revêtements de sol mis en œuvre et collés

Émissions en µg/m³

	Crèche 1	Crèche 2	Crèche 3	Crèche 4	Crèche 3	Toutes crèches					Crèche 1	Crèche 2
P = Présence, <LD = inférieur à la limite de détection	Sol	Sol	Sol	Sol	Panneau mural PVC	Toile verte	Toile jaune	Mousse PUr	Mousse PE	Enveloppe blanche	Store occultant	toile perforée couchettes
DBP	<LD	0,4	0,24	0,35	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
DiBP	0,08	0,78	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
BBP	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
DEHP	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
DiNP	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
DEP	0,29	0,95	0,24	<LD	P	<LD	<LD	<LD	P	1,0	P	<LD
TDCPP	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	P	<LD	<LD	<LD	<LD
TPP	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,3	P	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
TCPP	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	5,1	<LD	<LD	<LD	P
EHDPP	-	-	-	-	-	0,66	P	-	-	-	-	-
DINCH	-	-	-	-	-	0,7	P	-	-	-	-	-

Mobilier

- un seul phtalate : DEP
- retardateurs de flamme : TPP et EHDPP dans toile d'enveloppe du mobilier



TCPP et TDCPP dans mousse PU recyclée et toile perforée couchettes

Émissions en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

	Crèche 1	Crèche 2	Crèche 3	Crèche 4	Crèche 3	Toutes crèches					Crèche 1	Crèche 2
P = Présence, <LD = inférieur à la limite de détection	Sol	Sol	Sol	Sol	Panneau mural PVC	Toile verte	Toile jaune	Mousse PUr	Mousse PE	Enveloppe blanche	Store occultant	toile perforée couchettes
DBP	<LD	0,4	0,24	0,35	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
DiBP	0,08	0,78	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
BBP	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
DEHP	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
DiNP	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
DEP	0,29	0,95	0,24	<LD	P	<LD	<LD	<LD	P	1,0	P	<LD
TDCPP	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	P	<LD	<LD	<LD	<LD
TPP	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,3	P	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
TCPP	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	5,1	<LD	<LD	<LD	P
EHDPP	-	-	-	-	-	0,66	P	-	-	-	-	-
DINCH	-	-	-	-	-	0,7	P	-	-	-	-	-



CARACTÉRISATION DES PRODUITS D'ENTRETIEN ET D'HYGIÈNE

Sonde HiSorb®

produit
50 g d'eau
sonde
GC-MS

		Concentrations (µg/g)														
		Lessives		Nettoyant/désinfectants surfaces							Nettoyant WC	Nettoyant vitre	Nettoyants mains et gels lavants			
N° CAS	Nom du composé	Lessive LOMERAX E2	Lessive RESOLUTIONS	Net Multiusage LOMERAX E2	Nettoyant Surfaces KEO	Phagospore E3	Spray ALISTEYR E3	Désinfectant LOMERAX	Lingette LAXEL	Vinaigre LES ASTUCIEUX	Nettoyant WC LOMERAX	Net vitre ACTION VERTE E2	Nettoyant main LOMERAX	Gel Doux RIVADOUCE	Gel Lavant RIVADOUCE	Lait toilette RIVADOUCE
131-11-3	DMP	1,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
84-66-2	DEP	0,5	LD	0	0	0	0	0	0	0	108,2	0	LD	LD	LD	0
84-69-5	DiBP	0	0	0	LD	0	0	0	0	0	LD	0	LD	0	0	0
84-74-2	DBP	LD	0	0	LD	LD	0	LD	0	0	LD	0	LD	0	0	0
84-62-8	DPP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	LD
85-68-7	BBP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
117-81-7	DEHP	0	LD	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0
117-84-0	DnCP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28553-12-0	DiNP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26761-40-0	DiDP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
78-42-2	TEHP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
78-40-0	TEP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,8	0	0	0	0	0
115-96-8	TCEP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
126-73-8	TBP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
115-86-6	TPP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13674-87-8	TDCPP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13674-84-5	TCPP-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13674-84-5	TCPP-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	masse produit (g) diluée dans 50g eau	0,531	0,124	0,507	0,530	0,513	0,513	0,496	0,770	0,499	0,499	0,528	0,502	0,062	0,530	0,499



**Comment limiter les COSV PE
dans l'air et les poussières des crèches ?**

Revêtements de sol

- PVC 100 % sans phtalate, *contenu recyclé inclus*
- Caoutchouc
- Choix du revêtement de sol adapté au chauffage par le sol

Revêtements muraux de protection

- 100 % sans phtalate, *contenu recyclé inclus*

Mousse de polyéther du mobilier rembourré

- 100 % sans phtalate



Produits d'hygiène et d'entretien

- 100 % sans phtalate
- Gants vinyle jetables remplacés par des gants latex (en l'absence d'allergie), des gants polyéthylène

Jouets en matière plastique

- 100 % sans phtalate
- Substances alternatives autorisées : (ATBC, DINCH, DEHTP et TXIB)

Toile enduite d'enveloppe de matelas

- 100 % sans phtalate (DEP)
- Label OEKO-TEX Standard 100 ou équivalent qui interdit 20 phtalates

Mousse agglomérée de polyuréthane recyclé

- sans retardateur de flamme
- réflexion sur substitution par mousse de polyéther, adaptée aux usages
- Ecolabel européen pour l'ameublement

Tissus enduits du mobilier

- Sans retardateur de flamme

Couchettes empilables

- toile polyester exempte de retardateur de flamme



RÉDUCTION DES RF/OP

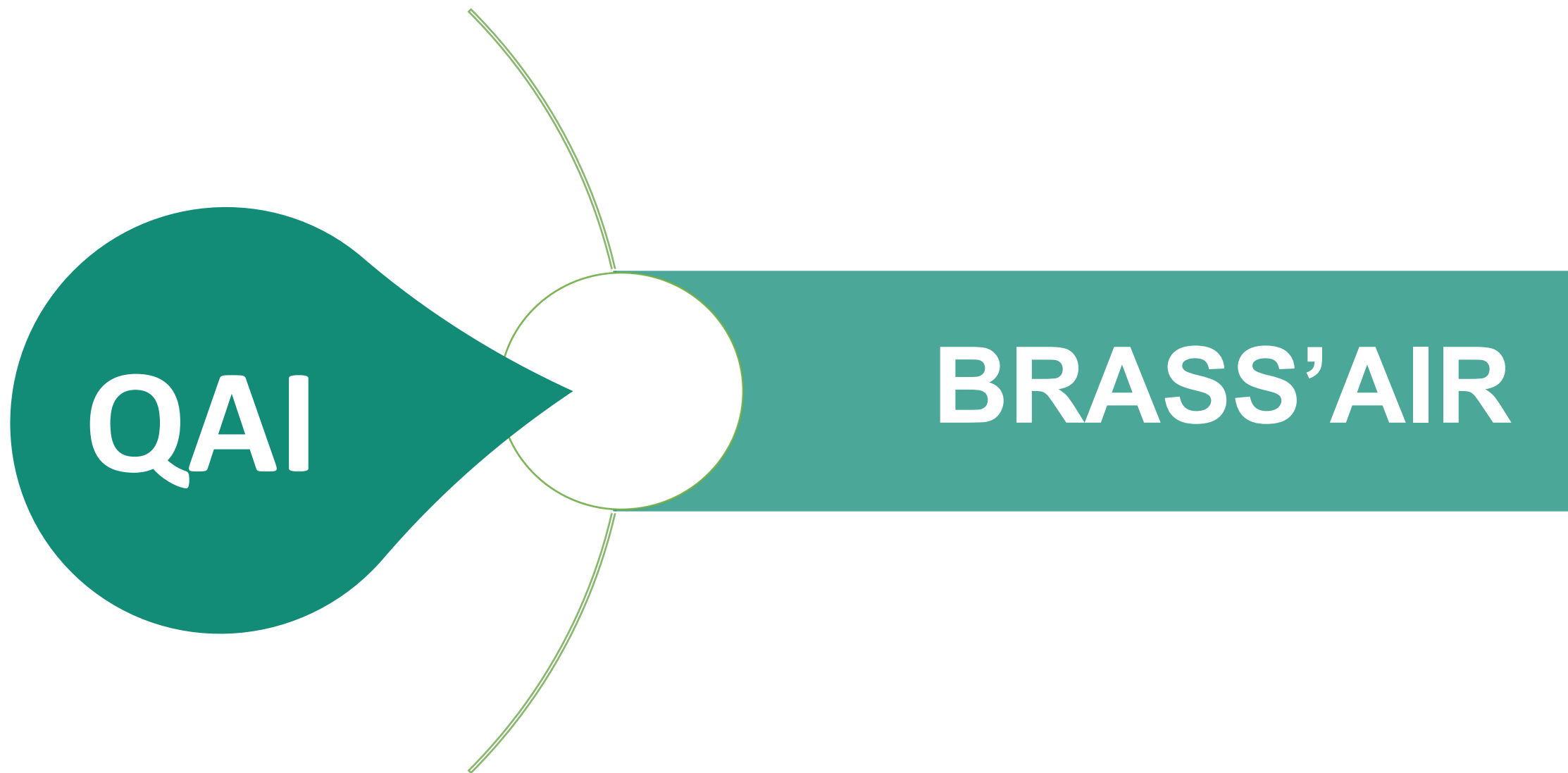
Têtières de couchage en mousse polyéther revêtue de tissu enduit PVC

- sans retardateur de flamme

Taux de renouvellement d'air adapté à la décontamination de l'air et des poussières

augmenter le renouvellement de l'air

- de 0,5 à 1 vol/h diminue de 50 % le TCPP dans l'air et les poussières
- De 0,5 à 2 vol/h : réduction du TCPP de 70 %





BRASS'AIR

**Impact des brasseurs d'air
sur les teneurs en particules
dans l'air des salles de classe à la Réunion**



- Pilotage et coordination générale du projet
- Pilotage monitoring QAI
- Analyse et interprétation des résultats
- Préconisations sanitaires



- Suivi opérationnel local
- Communication et information du public



BRASS'AIR

CONTEXTE ET ENJEUX

1. Confort thermique dans les écoles de la Réunion

- **Très forte préoccupation**
 - Chaleur importante
 - Longues périodes
- **performances scolaires**



► **physiologiques**

► *Fatigue, somnolence, maux de tête*



► **respiratoires**

► *Augmentation des polluants dans l'air intérieur*



► **cognitives**

► ***Diminution des performances : calcul, lecture***

Méta-analyse de 18 études sur température et performances scolaires.

Wargocki P and Porras-Salazar J-A (2019)



BRASS'AIR

CONTEXTE ET ENJEUX

2. COVID et brasseurs d'air

Crainte de dispersion de particules
ayant, en outre, une possible charge virale

Malgré

- **l'avis de l'OMS** qui différencie bien les ventilateurs sur pied des brasseurs d'air qui « peuvent améliorer la circulation de l'air provenant de l'extérieur et éviter que des poches d'air stagnant se forment à l'intérieur. Le maintien d'une bonne ventilation extérieure lors de l'utilisation des ventilateurs de plafond est essentiel, par exemple, en ouvrant les fenêtres ».
- **l'étude* de l'Université de Singapour**, à la fois expérimentale et numérique.
 - vitesse de fonctionnement plus élevée des ventilateurs de plafond contribue à une distribution de concentration plus uniforme des gouttelettes expirées.
 - le fonctionnement du brasseur d'air a réduit les concentrations dans la zone respiratoire de la personne exposée de plus de 20 %.
 - les ventilateurs de plafond peuvent réduire le risque d'infection croisée.

* Effects of ceiling fans on airborne transmission in air-conditioned space. W. Li et al. Building and Environment. Vol198, July 2021.

OBJECTIFS

Action sur la T° ressentie

Vitesse moyenne air	Baisse T° ressentie
0,6 m/s	1,2 °C
0,9 m/s	1,8 °C
1,2 m/s	2,2 °C

NF EN 16798-1:2019



repose sur le trépied
de qualité de l'environnement scolaire



Dépenses énergétiques
< 20 fois

ADEME





BRASS'AIR

MOYENS

Monitoring de l'air intérieur en continu de 6 salles de classe réparties dans 4 écoles

- **au cours de différentes semaines des saisons chaude et fraîche,**
- **à la fois, lors de l'inoccupation et de l'occupation des locaux**
- **avec différentes modalités de fonctionnement des brasseurs d'air**
 - **Particules PM₁₀, PM_{2,5}, PM₁**
 - **Température et hygrométrie**
 - **CO₂**
 - **Composés organiques volatils totaux**



CRITÈRES DE SÉLECTION

BRASS'AIR

- 6 salles de classes non climatisées réparties dans 4 écoles du 1^{er} degré
- Proximité ou non d'axes de trafic routier
- Végétalisation plus ou moins importante
- Nombre de brasseurs d'air par salle
- Implantation des brasseurs d'air
- Type de plafond
 - horizontal ou rampant
- Âge et conception des brasseurs d'air
 - caractéristiques techniques : type, diamètre, débit (m³/h), etc.
- Répartition sur l'ensemble des circonscriptions académiques de Saint-Paul





Particules dans l'air intérieur

Valeurs de référence HCSP

2025	PM _{2,5} (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)
Valeurs cibles	10	15

	PM _{2,5} (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)
Valeurs d'action rapide	50	75

Pas de valeurs de référence pour les PM₁

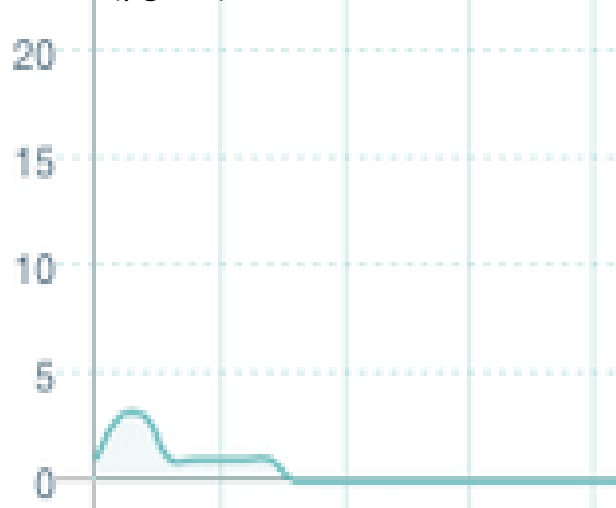


Mise en marche des BA à vitesse rapide après 4 semaines de non-fonctionnement et sans nettoyage, salles de classe inoccupées

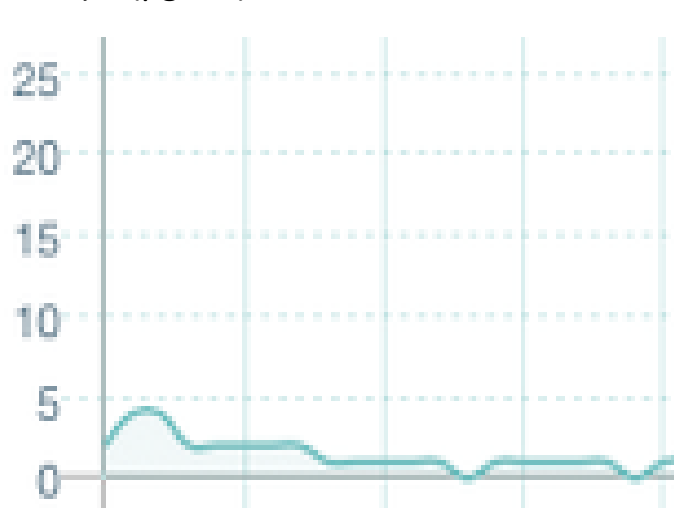
Dans une seule des classes :

**très légère augmentation des teneurs particulières entre 7.16 h et 7.47 h,
inférieure à $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour toutes les fractions particulières**

PM 1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



PM 2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



PM 10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



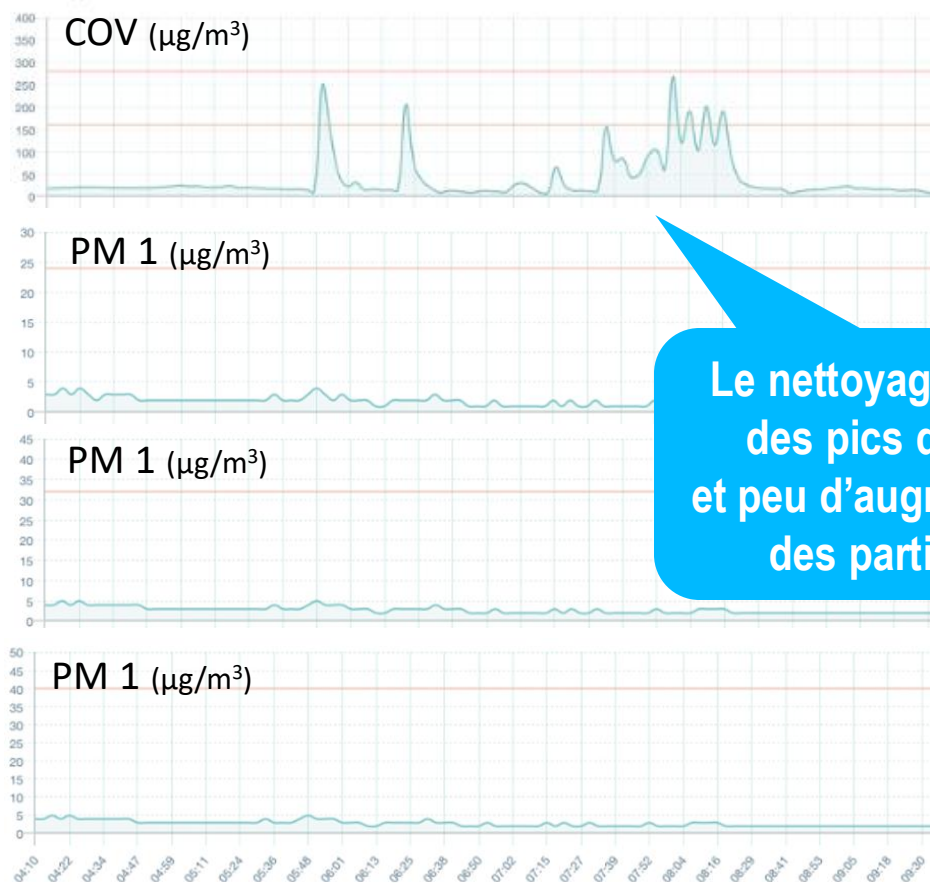
L'encrassement des
pales n'a pas généré
d'augmentation
significative
des teneurs en PM



BRASS'AIR

Grand nettoyage avant la rentrée BA vitesse élevée

> différences selon les classes

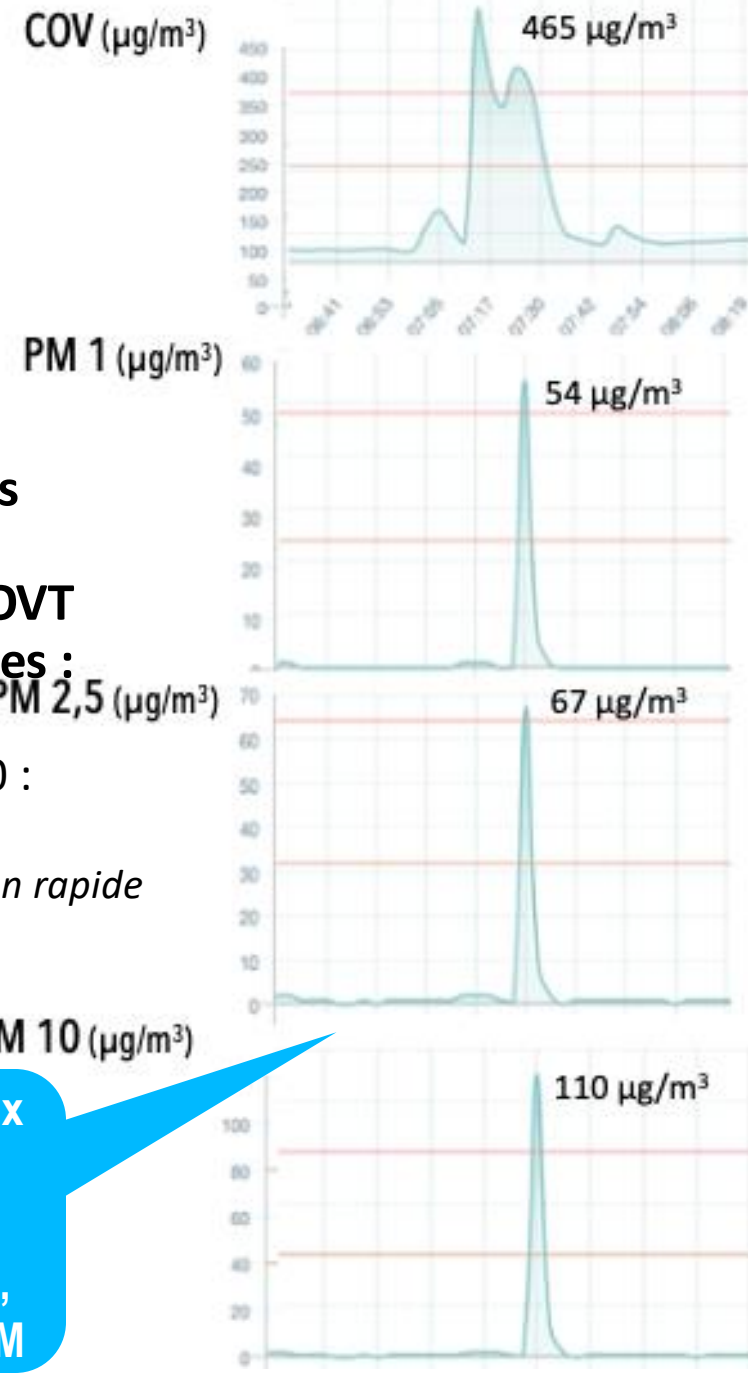


Le nettoyage génère
des pics de COV
et peu d'augmentation
des particules

**Concentrations
très élevées
à la fois des COVT
et des particules :**

PM 2,5 et PM 10 :
*Dépassement
des valeurs d'action rapide
(50 et 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$),
pendant
3 minutes*

Le nettoyage des locaux
inoccupés
peut générer des
variations importantes,
mais très brèves des PM





BRASS'AIR

Lors de la présence des enfants, de 8 h à 15.30 h et avec le fonctionnement des brasseurs d'air

➤ teneurs moyennes ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) très faibles en PM dans l'air intérieur

MOYENNE DES CONCENTRATIONS EN PARTICULES DANS LES 6 SALLES DE CLASSE						
	Saison chaude				Saison fraîche	
	Brasseurs d'air		Ventilateurs muraux		Sans brasseurs d'air	
	PM10	PM2,5	PM10	PM2,5	PM10	PM2,5
École maternelle Centre M15	1,62	1,62	–	–	1,41	1,51
École Mathilde Frappier CP5	2,95	2,57	–	–	3,12	2,91
École Jean-Luc Daly-Eraya Classe 9	1,47	1,47	2,55	2,50	0,40	0,40
École Jean-Luc Daly-Eraya Classe 14	2,98	2,95	2,60	2,6	0,40	0,40
École Bellemène M7	0,95	0,95	–	–	0,40	0,40
École Bellemène E11	1,02	0,97	–	–	–	–

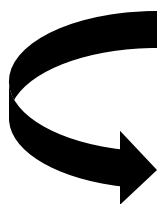
Valeur guide HCSP PM 10 : $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - Valeur guide HCSP PM 2,5 : $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$



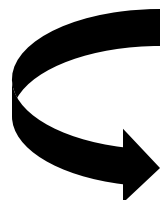
CONCLUSIONS

BRASS'AIR

**Les teneurs moyennes en PM dans l'air intérieur,
sont bien inférieures aux valeurs cibles HCSP**

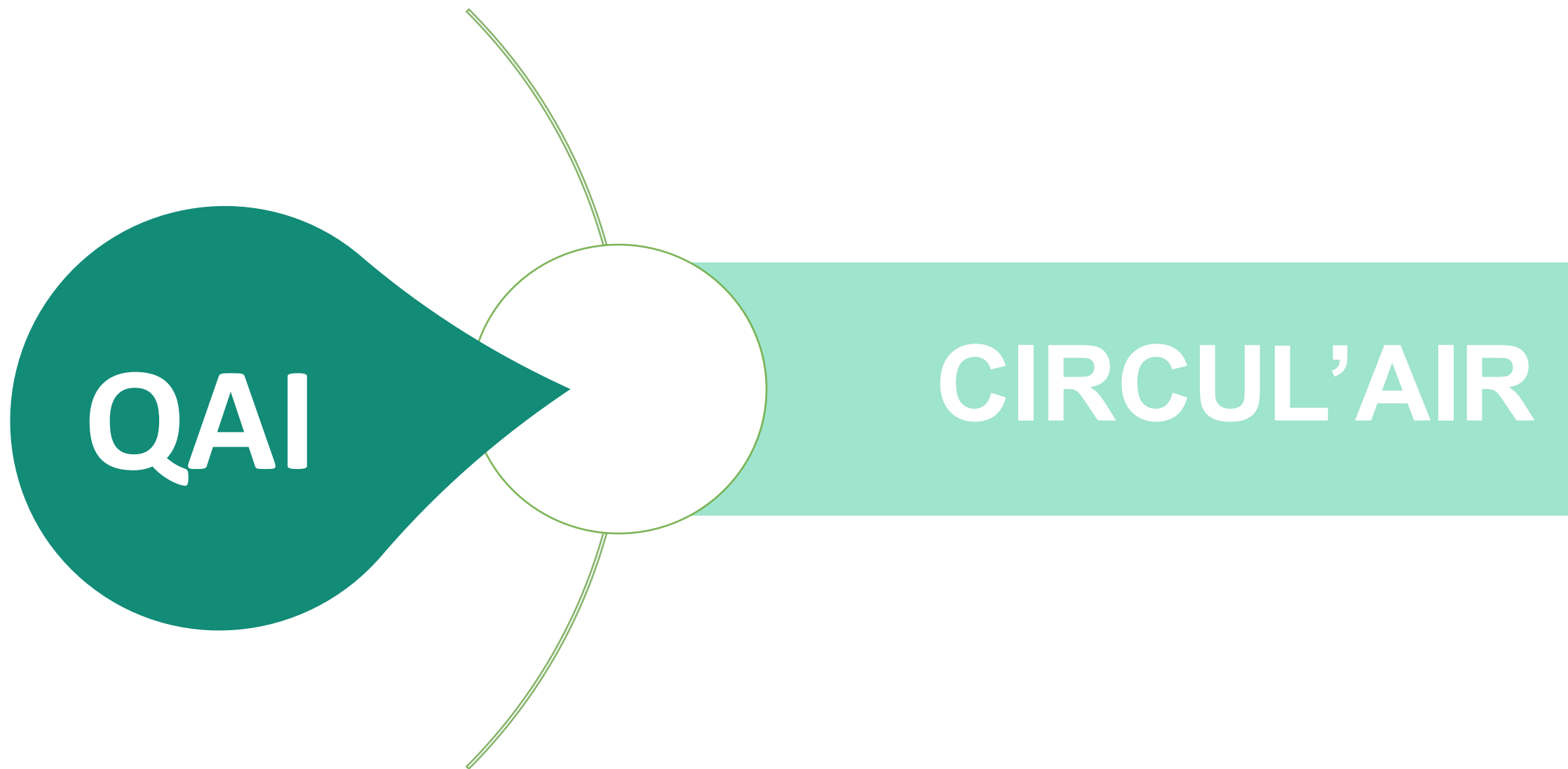


**Le fonctionnement des brasseurs d'air
dans des salles de classe
avec ventilation naturelle traversante
n'augmente pas les concentrations en particules**



**Aucune corrélation
n'a donc pu être
mise en évidence avec :**

- Proximité ou non d'axes de trafic routier
- Végétalisation plus ou moins importante
- Nombre de brasseurs d'air par salle
- Implantation des brasseurs d'air
- Type de plafond horizontal ou rampant
- Âge et conception des brasseurs d'air
- Tableaux à la craie





réemploi des matériaux et qualité de l'air intérieur

Elaboration d'une méthodologie pour la prise en compte de la qualité de l'air intérieur avec les matériaux issus du réemploi

► CONSTAT

✓ Dans un bâtiment de bureaux ambitieux de 30 000 m² sur 7 niveaux

Utilisation de matériaux de réemploi :
intégralité des planchers techniques

✓ Réalisation de mesures QAI à réception



Plateau de bureaux
R+1- R+4 - R+6



Restaurant



Fitness



Cafétéria

► CONSTAT

Résultats des mesures QAI

		Bureau R+1	Bureau R+4	Bureau R+6	Restaurant	Fitness	Cafétéria
PLANCHER TECHNIQUE							
Dalles de réemploi poncées et non revêtues : panneaux de particules de bois agglomérées à haute densité							
MUR							
Montants de façades en poteaux bois lasurés							
MUR							
Panneaux acoustique bois (classe A)							
PLAFONDS							
Panneaux acoustique bois (classe A)							
Formaldéhyde en µg/m³	Prélèvements passifs (5jrs)	52	27	38	7	33	14
	Prélèvements actifs (30 min)	25	20	29	8	31	16
COV totaux en µg/m³	Prélèvements passifs (5jrs)	375	396	453	260	276	629
	Prélèvements actifs (30 min)	552	420	665	853	423	1297

► **CONSTAT**

**L'éventuel impact des matériaux issus du réemploi
sur la qualité de l'air des bâtiments
où ils seront utilisés
n'est pas du tout abordée actuellement
et ne fait pas l'objet de recommandations
dans les labels et certifications des bâtiments.**

► CONTEXTE

- Les produits neufs sont réglementés. **Quid des produits liés au réemploi ?**
- Contexte environnemental et sanitaire
 - Annexe XVII de REACH. **Restriction REACH formaldéhyde** (14 juillet 2023 avec application en août 2026 pour les articles en bois)
Interdiction PCP (1994) **et lindane** (1998)
- Pour les panneaux à base de bois
 - Problématique de la **présence du formaldéhyde**, CMR (C1B et M2) et sensibilisant émis pendant des dizaines d'années à des niveaux plus élevés que le nouveau contexte réglementaire
- Pour les éléments en bois massif
 - Problématique de la **présence de certains biocides actuellement interdits** en raison de leur caractère toxique avéré (lindane, pentachlorophénol PCP)

► BESOIN DE MÉTHODOLOGIE

- **Élaboration d'outils pour l'aide au diagnostic ressources**
pour le tri, le stockage et le réemploi ou la transformation des matériaux de construction et d'ameublement
- **Fiches « substances toxiques »** : formaldéhyde, lindane, pentachlorophénol
- **Fiches « produits »** : panneaux à base de bois, charpentes bois, revêtements de sol
- **Élaboration d'arbres de décision** : bois de charpente, revêtements de sol,
panneaux à base de bois provenant :
soit du bâtiment ou d'emballage, soit du mobilier



LE FORMALDÉHYDE

EN QUESTIONS



Le formaldéhyde est une substance chimique qui se présente à température ambiante sous forme de gaz incolore, à l'odeur piquante. Il est souvent commercialisé sous forme liquide appelée formol. Composé organique, le plus simple de la famille des aldéhydes, de formule chimique HCHO, il est appelé aussi méthanal ou aldéhyde formique. Son numéro CAS (*Chemical Abstracts Service*) est 50-00-0.

Dans quels produits de réemploi le trouve-t-on ?

- Le formaldéhyde peut être émis dans les environnements intérieurs par :
- les mousses acoustiques mélamine obtenues par condensation de mélamine et de formaldéhyde
 - les panneaux à base de bois : panneaux de particules ou de fibres (MDF : *medium-density fiberboard*), panneaux OSB (*oriented strandboard*), contreplaqués
 - les structures en bois lamellé collé ou en CLT (*cross laminated timber*)

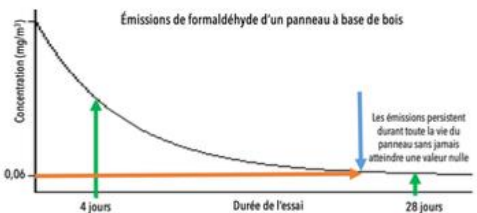
Les produits contenant des panneaux à base de bois et pouvant être concernés par le réemploi, sont :



Pourquoi le chercher dans ces matériaux ?

- Emploi de **résines ou de colles à base de formol** dites aminoplastes.
- **Produits anciens ou non issus du marché européen** dont les émissions étaient initialement plus élevées que les produits actuellement mis sur le marché qui sont soumis à des contraintes réglementaires plus fortes.
- **Manque de stabilité de ces colles** sous l'effet de l'humidité et de la chaleur : son hydrolyse génère du formaldéhyde et les émissions peuvent alors se prolonger pendant plusieurs dizaines d'années.
- **Enlèvement d'un revêtement pouvant supprimer son effet « écran »** aux émissions de formaldéhyde.

Exemple : certaines études ont démontré un effet d'abatement des émissions de formaldéhyde de près de 95 % entre un panneau de particules surfacé mélaminé et son support brut.



Norme EN 12517 : Méthode de référence pour la mesure de l'émission de formaldéhyde des panneaux à base de bois. Durée entre 4 et 28 jours, jusqu'à l'obtention d'une valeur nulle.



Quels effets potentiels sur la santé ?

Leur survenue dépend de :

- la concentration du formaldéhyde qui sera présent dans l'air des bâtiments,
- la durée d'exposition,
- la sensibilité de la personne exposée.

Les symptômes sont variés :

- irritation des yeux, du nez et de la gorge
- réaction allergique respiratoire (asthme) et cutanée
- pour les expositions professionnelles : cancers des voies respiratoires supérieures et de la cavité buccale (nasopharynx)

2004 - Le Centre international de recherche sur le cancer CIRC classe le formaldéhyde **cancérogène certain pour l'homme** (groupe 1) pour les cancers du nasopharynx par inhalation. Ce risque concerne les professionnels des secteurs à forte exposition répétée. Il est exclu en population générale, tant pour les adultes que pour les enfants.



2014 - Au niveau européen, le formaldéhyde est classé **cancérogène de catégorie 1B** (cancérogène supposé pour l'homme) et **mutagène de catégorie 2** (mutagène possible). (Règlement (UE) n°605/2014 de la Commission du 5 juin 2014).

Comment identifier le formaldéhyde émis par ces produits ?

Mesure des émissions *in situ*

À l'aide d'un kit simple à utiliser qui se pose sur le produit et qui donne des résultats rapides sur l'émissivité du produit.

Mesure des émissions en laboratoire

Généralement, en chambre d'essai d'émission.

Différentes normes peuvent être appliquées selon le type de produit et le contexte réglementaire :

- Normes ISO 16000 parties 3, 6, 9, 11 (produits de construction et objets d'équipement) : norme de référence de l'arrêté du 19 avril 2011 (étiquetage A+ à C) et citée dans les labels produits européens ;
- Norme EN 16516 (produits de construction) : future norme de référence pour la mise en conformité des produits de construction dans le cadre du marquage CE, citée dans le projet de restriction REACH du formaldéhyde et dans les labels produits européens ;
- Norme EN 717-1 (panneaux à base de bois) : norme spécifique pour le classement E1 des panneaux à base de bois dans les labels européens des produits intégrant des panneaux de bois.

Pour le contrôle de production en usine, le niveau d'émission en formaldéhyde peut être mesuré avec des normes corrélées à la méthode de référence (EN 717-1) :

- ISO 12460-3 : méthode d'analyse de gaz ;
- ISO 12460-5 : méthode au perforateur.

Quelques dates clés ?

2006 - En France, le ministère chargé du Travail ajoute à travers d'un arrêté en juillet 2006 les « travaux exposant au formaldéhyde » à la liste des substances, préparations et procédés cancérogènes, au sens du code du travail. Effectif depuis le 1er janvier 2007, cet arrêté implique, en priorité, la mise en œuvre de démarche de substitution du formaldéhyde.

2011 - L'étiquetage obligatoire des produits de construction ou de revêtement de mur ou de sol et des peintures et vernis sur leurs émissions de polluants volatils introduit le **formaldéhyde parmi les substances chimiques contrôlées** (Décret n° 2011-321 du 23 mars 2011 et arrêté du 19 avril 2011).



seuil en µg/m³	A+	A	B	C
formaldéhyde	< 10	< 60	< 120	> 120



Selon la **liste indicative des produits de construction et de décoration entrant dans le champ d'application du décret du 23/03/2011** établie par la Direction générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature (DGALN) du Ministère de la Transition écologiques et solidaire, le tableau suivant présente les produits concernés ou non par l'étiquetage.

ÉMISSIONS DANS L'AIR INTÉRIEUR

CONCERNÉS	NON CONCERNÉS
Panneaux contreplaqués	Panneaux OSB
Panneaux MDF revêtus	Panneaux MDF bruts
Panneaux de particules revêtus	Panneaux de particules bruts non transformés
Cloisons en panneaux de particules	Dalles en panneaux de particules (éléments de structure)
Parquets contrecollés	Charpente et poutres en bois
Revêtements stratifiés	Meubles y compris meubles de cuisine et de salle de bain
Portes et fenêtres	Portes de placard
Dalles plafond	Cloisons mobiles
	Escaliers

Les produits d'ameublement ne sont toujours pas soumis à une obligation d'étiquetage des polluants volatils alors qu'ils devaient l'être à partir du 1er janvier 2012 selon l'article 180 de la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, à la suite du Grenelle de l'environnement.

Quelles évolutions réglementaires ?

La réglementation des panneaux de bois

Au niveau européen, le règlement produits de construction (RPC) permet le classement des produits utilisant des colles aminoplastes (panneaux à base de bois, revêtements de sols, parquets contrecollés, résilients, bois lamellé collé, CLT, etc.) selon deux classes d'émission : E1 et E2. Pour les panneaux à base de bois, la limite entre les 2 classes est égale à 0,124 mg/m³ selon la norme EN 717-1 ou 0,1 ppm.

Concentration en formaldéhyde dans l'air :
0,1 ppm = 124 µg/m³ = 0,124 mg/m³

La future révision du RPC devrait aboutir à une classe intermédiaire pour les panneaux à base de bois, soit la moitié de E1 selon la norme EN 717-1 (0,062 mg/m³).

En Allemagne, depuis 1er janvier 2020, les panneaux à base de bois, et les meubles en contenant, ne peuvent plus être mis sur le marché si l'émission de formaldéhyde dépasse 0,05 ppm selon la norme EN 717-1 ou 0,1 ppm selon la norme EN 16516.

La restriction REACH sur le formaldéhyde

Au niveau européen, il a été proposé le 14 juillet 2023 de restreindre la mise sur le marché des articles libérant du formaldéhyde dans l'air. Cette restriction figurera à l'annexe XVII du Règlement REACH.

Après le 6 août 2026, ne peuvent être mis sur le marché des articles dont le procédé de fabrication utilise du formaldéhyde et/ou des libérateurs de formaldéhyde, si leur concentration en formaldéhyde libérée dépasse :

- 0,062 mg/m³ pour les articles à base de bois et les meubles ;
- 0,080 mg/m³ pour les articles autres que les articles à base de bois et les meubles.

Pour les panneaux à base de bois, la méthode d'essai suit les principes de la norme NF EN 717-1.

La réglementation dans les établissements recevant du public (ERP)

Le décret 2011-1728 du 2 décembre 2011 relatif à la surveillance de la QAI dans certains ERP modifié par le décret n°2015-1000 du 17 août 2015 a introduit les articles R.221-30 à R.221-37 dans la partie réglementaire du code de l'environnement, fixant ainsi :

- Les conditions de réalisation de cette surveillance et les conditions auxquelles doivent répondre les personnes et organismes qui sont chargés des mesures de surveillance
- Les conditions dans lesquelles le représentant de l'État dans le département est tenu informé des résultats et peut, le cas échéant, prescrire au propriétaire ou à l'exploitant concerné, et à leurs frais, la réalisation des expertises nécessaires à l'identification de la pollution ou à la préconisation de mesures correctives

Cette réglementation a évolué en 2023 par la parution de nouveaux textes, fixant de nouvelles dispositions de surveillance des ERP :

- Décret n° 2022-1689 du 27 décembre 2022 modifiant le code de l'environnement en matière de surveillance de la qualité de l'air intérieur



LES PANNEAUX À BASE DE BOIS

EN QUESTIONS



Cette famille de produits comprend une multiplicité de panneaux aux compositions et fonctions différentes.

Quelques exemples de panneaux à base de bois

Panneaux de particules pp		Ces produits sont composés d'une ou plusieurs couches de particules ou de copeaux de bois assemblées sous pression, à une température élevée. Le liant est composé majoritairement de colles aminoplastes (urée-formol UF, mélamine-urée-formol, MUF). Ces panneaux, couramment appelés « agglomérés », sont utilisés aussi bien dans la construction que dans l'ameublement.
Panneaux de particules surfacés mélaminés (PPSM)		Les panneaux de particules surfacés mélaminés sont recouverts sur les deux faces d'un ou plusieurs papiers décoratifs imprégnés de résine mélamine-formol. Cette application se fait à chaud et sous pression. En ameublement, les chants des panneaux sont ensuite recouverts de bandes qui peuvent être en PVC, en ABS, en polypropylène. L'industrie des meubles est grande utilisatrice de ces panneaux.
Panneaux de fibres MDF et HDF		Les panneaux de fibres sont fabriqués à partir de l'élément de base du bois, la fibre lignocellulosique. Les liants sont majoritairement aminoplastes, mais de nouvelles solutions sont proposées sans formaldéhyde et biosourcées. Suivant leur densité, on distingue les panneaux de moyenne densité (MDF, Medium Density Fiberboard) et de haute densité (HDF, High Density Fiberboard). Ces derniers sont utilisés en ameublement et à la fabrication de revêtements de sol stratifiés ou de parquets contrecollés.
Panneaux OSB		Les panneaux OSB (Oriented Strand Board) sont fabriqués à partir de lamelles minces, longues et orientées, assemblées soit avec des colles aminoplastes (MUF), soit avec un liant sans formaldéhyde, comme la colle polyuréthane (PMDI). Ce sont des panneaux de structure.
Panneaux de contreplaqué ou multiples		Le contreplaqué est constitué de minces feuilles de bois superposées perpendiculairement et collées avec des résines aminoplastes + ou phénoplastes (PF) et ensuite pressées à chaud. Il est couramment utilisé dans la construction, le transport, l'emballage, les meubles et la décoration.
Panneaux lamellés		Le lamellé est obtenu par collage à plat et à fils parallèles de plusieurs lamelles de bois massifs ou sur d'une phase de pressage et de séchage. L'adhésif, dont la teneur est réduite à 2,7 % par m ³ , est soit aminoplaste (MUF) ou phénoplaste (PF) soit polyuréthane (PMDI).

Quelles sont les utilisations des panneaux à base de bois ?

Les parquets contrecollés et les revêtements de sol stratifiés

Ces deux catégories de revêtements de sol intègrent, de manière différente, des panneaux à base de bois.

→ Voir fiche *revêtements de sols*

Les planchers techniques

Les dalles des planchers techniques surélevés sont composées de panneaux de particules haute densité.

Les emballages industriels

Pour le transport de pièces volumineuses, les fabricants de caisses utilisent des panneaux de contreplaqué ou d'OSB.

Les meubles

Pour leur fabrication, les meubles peuvent être composés de différents panneaux de bois, très majoritairement revêtus :

- panneau de particules
- panneau de fibres (MDF, HDF)
- panneau de contreplaqué
- panneau de bois lamellé



Quels sont les revêtements des panneaux de bois ?

Les revêtements assurent une protection et un habillage des panneaux. Certains d'entre eux ont un effet barrière aux émissions de composés volatils des panneaux assurant un abaissement de leur concentration. Par exemple, l'effet d'abaissement du formaldéhyde est supérieur à 90 % pour le panneau stratifié et les panneaux surfacés mélaminés. Certaines finitions liquides, très homogènes (laques, par exemple) aboutissent aux mêmes résultats alors qu'à l'inverse, des revêtements plus poreux (certains placages bois ou papiers décor non vernis) sont moins efficaces.

Les planchers techniques

Les dalles de planchers surélevés sont destinées à un usage structurel. Elles sont souvent à l'état brut, car recouvertes de moquettes ou de sols souples. Plus rarement, le revêtement final est déjà pré-collé.

Les emballages industriels

Aucun revêtement n'est appliqué sur les panneaux de contreplaqué ou d'OSB qui composent ces produits.

Les meubles

- Les finitions liquides : vernis, peinture ou laque

Une finition liquide est une préparation fluide qui, après application, va s'étaler sur le support pour former, après séchage (évaporation, cuisson ou polymérisation sous rayons UV) un revêtement mince (film ou feuillet) adhérent et résistant pour apporter un aspect, une performance à l'usage. Les produits en phase sovant contiennent des solvants organiques pour la mise en solution ou dispersion des liants ou résines qui les constituent. Les finitions en phase aqueuse contiennent un mélange d'eau et de liants.

- Si le liant est en émulsion dans le mélange, il s'agit de produits hydrodissolubles, parfois nommés hydrodispersables.
- Si le liant est en solution dans le mélange, il s'agit de produits hydrosolubles.

En ameublement, les finitions sont généralement des hydrosolubles.

Les produits solvants peuvent être :

- Des systèmes polyuréthanes avec un vernis de fond et un vernis de finition, ou un système bicouche, ou encore un vernis de finition cellulosique à la place du vernis de finition polyuréthane.
- Des produits complémentaires avec les tenaces et patines en fonction des aspects recherchés et des supports.
- Un apprêt et une laque polyuréthane pour les systèmes opaques.

Parmi les produits en base aqueuse, on peut distinguer :

- Les produits à des mono-composants à séchage uniquement physique par évaporation pour remplacer les cellulose (hydrosolubles acryliques).
- Les produits à des bi-composants à séchage physico-chimique pour remplacer les polyuréthanes (hydrosolubles acryliques polyuréthane).
- Les produits à polymérisation UV (hydrosoluble acryl) que UV).

Les revêtements solides

Pour l'ameublement, il existe quatre grandes familles de revêtement des panneaux : le finish foil, le papier mélaminé, le stratifié, le placage bois.

- Le finish foil

Ils sont souvent appelés papiers décors par le secteur de l'ameublement. Il existe deux grands types de finish foil :

- Ceux qui sont imprégnés dans la masse ;
- Ceux qui sont recouverts uniquement d'une couche en surface.

Le papier mélaminé

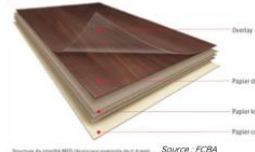
Le panneau de particules surfacé mélaminé (PPSM) est un panneau de particules revêtu de papier décoratif imprégné de résine mélamine sur les deux faces. Le PPSM est le revêtement le plus utilisé dans tous les secteurs de l'ameublement.

Le stratifié

Le stratifié est constitué d'un overlay de protection sur les décors imprimés, d'une feuille décor imprégnée de résine mélamine et de couches de papier kraft imprégné de résine phénolique.

Le type 5 est la qualité standard et le type P est post-formable, c'est-à-dire formé à température élevée. Cette dernière feuille est utilisée dans plus de 60 % de l'ameublement.

L'overlay est un papier blanc et transparent, ou découpe d'une forte capacité d'absorption de la résine. Il est utilisé pour améliorer la résistance à l'abrasion et pour protéger le motif imprimé sur les papiers décor.



Le placage bois

Pour ameubler les faces visibles des meubles, une feuille de bois finement tranchée est placée sur les panneaux supports. Ces placages sont généralement vernis, laqués et/ou créés.

Pourquoi et comment mesurer le formaldéhyde ?

Le formaldéhyde peut être émis par les panneaux à base de bois fabriqués à partir de colles aminoplastes (UF, MUF).

→ Voir fiche *Formaldéhyde*

Quelle réglementation ?

Réglementation concernant le formaldéhyde.

→ Voir fiche *Formaldéhyde*

Quels labels pour les panneaux de bois destinés au mobilier ?

Quelques certifications en France

La conformité du mobilier à diverses exigences techniques précises est attestée par des certifications adaptées à la destination des meubles. Outre les référentiels suivants, des exigences de qualité concernent aussi les meubles Collectivité, Santé, Crèches, Technique, Junior.

NF Environnement Ameublement

<https://certification-ameublement.fcba.fr/nf-environnement-ameublement/referentiels#certification>

NF Ameublement

<https://certification-ameublement.fcba.fr/nf-ameublement/nf-office-excellence#situation>

NF Office Excellence Certifié

<https://certification-ameublement.fcba.fr/nf-office-excellence-certifie/referentiels#certification>

NF mobilier Éducation

<https://certification-ameublement.fcba.fr/nf-mobilier-education/referentiels#certification>

Quelques labels étrangers

Ecolabel européen - Produits d'ameublement Europe

<https://can.alnor.org/da/ameublement/FR/REGH448.pdf>

Certification Level Europe

<https://www.ecocertfrance.fr/certification-de-produits/>

FCO-NSTTUT Label Test criteria - Furniture Allemagne

<https://www.ecocertfrance.fr/certification-de-produits/2023/03/eco-nsttut-label-test-criteria-furniture-20230301.pdf>

Blauer Engel Low-emission material and Painted Materials Allemagne

<https://produkteinfo.blauer-engel.de/produkte/interieur/le-VCE-12/20076-201602-en-Criteria-VCE.pdf>

Sources bibliographiques

- FCBA INO Les panneaux bois : des résultats et des avancées pour l'ameublement, Février 2015
- FCBA Panneaux à base de bois et papier pour un usage ameublement, Décembre 2016
- C'BA, CETIAT, ADEME, C2OPFA Les finitions aqueuses en ameublement : Guide de recommandations 2007
- Union des industries du panneau de contreplaqué (UIPCO) Les FPTS du panneau contreplaqué www.uiipc.fr
- France Bois Forêt, Questions-réponses. Les emballages bois
- Union des industries et constructeurs des LUT www.lut.fr Les matériaux bois lamellés
- G. J. Le Centre de la Bois Lamellé Chêne 1. Technique et matériel - Fabrication 2008 2010

Sources des images

- Union des industries des panneaux de process (UIPP) <http://www.uiipc.fr/allo-products.html>
- Académie d'Agriculture de France. Que le bois soit dans l'emballage ? 2014

Bois de charpente

mis en œuvre avant 2009

CRITÈRES D'ORIENTATION POUR LA SUSPICION DE TRAITEMENTS DES BOIS

Ces critères ne garantissent pas des résultats absolus mais permettent d'orienter la réflexion sur un niveau de risque probable (présence de PCP et Lindane). Seule la mesure en laboratoire permet d'obtenir des résultats fiables.

DONNÉES HISTORIQUES

• Usage du bâtiment (cocher le type de bâtiment)		Cotation Entourer la couleur correspondante
☐ Logement ☐ Établissement recevant du public ☐ Agricole ☐ Industriel		
• Type de charpente		1 2
Lamellé collé Traditionnelle Industrielle (fermettes)		
Concerné par la présence de formaldéhyde → Voir arbre de décision Formaldéhyde		
• Date de pose de la charpente (traitement préventif) / Date du traitement curatif (si connue ou présence de puits d'injection sur les poutres)		
PCP 1945 1960 1998 2006 2009		0 1 3
Lindane		0 1 3
Aucun traitement au PCP et Lindane. → Il n'est pas nécessaire de compléter la fiche.		

• Essence de bois et durabilité		0 1 3
Feuilleux Résineux Ne sait pas		
Duramen Aubier Duramen Aubier		
• Aspect		0 1
Absence de traces d'insectes Traces d'insectes		
• Coloration bois		0 1
Verte / bleue Coloration jaune Absence de coloration		
(Traitement à base cuivre) (Usage destiné à l'intérieur)		Réemploi pour usage extérieur uniquement

TRANSFORMATION PRÉVUE POUR DIMINUER LES ÉMISSIONS (ponçage et finition)

Ponçage d'au minimum 6 mm	Ponçage d'au minimum 6 mm + application d'une finition filmogène	-3 -6
Le ponçage élimine le traitement de surface / Une finition filmogène peut limiter les émissions de lindane et de PCP		TOTAL :

CONCLUSION quant à l'analyse du PCP / Lindane

> 11 points	Forte probabilité de présence de PCP et de lindane	Fortement recommandée
Entre 8 et 11 points	Possibilité présence de PCP et de lindane	Recommandée
< 8 points	Faible probabilité de présence de PCP et de lindane	Pas nécessaire

Panneau à base de bois

Provenance : bâtiment ou emballage

CRITÈRES D'ORIENTATION POUR LA SUSPICION D'ÉMISSION DE FORMALDÉHYDE

Ces critères ne garantissent pas des résultats absolus mais permettent d'orienter la réflexion sur un niveau de risque probable. Seule la mesure en laboratoire permet d'obtenir des résultats fiables.

NATURE DES ÉLÉMENTS

• Usage		Cotation Entourer la couleur correspondante
Emballage industriel Parquet contrecollé Dalle brute structure sol Dalle de plancher surélévé		
• Type		1 3
OSB Contreplaqué Panneau de particules Panneau de fibres (MDF, HDF)		

DONNÉES VISUELLES

• Collage		Coloration des chants	0 2 4
Avant 2007 Après 2007 Collage polyuréthane probable Ne sait pas			
Revêtement		Pas de mesure nécessaire d'émission de formaldéhyde → Il n'est pas nécessaire de compléter la fiche	
Revêtement filmogène Ex : surfacé mélaminé, stratifié, laque, vernis		Revêtement non filmogène Ex : papier décor, lasure, placage bois	-3 0

TRANSFORMATION PRÉVUE POUR DIMINUER LES ÉMISSIONS (ponçage et finition) :

Application d'un revêtement filmogène Ex : stratifié, laque, vernis, placage avec une essence non poreuse	Application d'un revêtement non filmogène Ex : papier décor, placage bois, lasure	Panneau poncé sans nouvelle finition	-3 0 3
Penser à recouvrir tous les chants des panneaux.			TOTAL :

CONCLUSION quant à l'analyse du formaldéhyde

> 6 points	Forte probabilité d'émission de formaldéhyde	Fortement recommandée
5 et 6 points	Possibilité d'émission de formaldéhyde	Recommandée
< 5 points	Faible probabilité d'émission de formaldéhyde	Non recommandée

Revêtement de sol

mis en œuvre avant 2006

CRITÈRES D'ORIENTATION POUR LA SUSPICION DE TRAITEMENTS DES BOIS

Ces critères ne garantissent pas des résultats absolus mais permettent d'orienter la réflexion sur un niveau de risque probable (présence de Lindane). Seule la mesure en laboratoire permet d'obtenir des résultats fiables.

DONNÉES HISTORIQUES

• Usage du bâtiment (cocher le type de bâtiment)		Cotation Entourer la couleur correspondante
☐ Logement ☐ Établissement recevant du public ☐ Autre :		
• Type de revêtement de sol		2 5
Parquet massif Dalle de plancher surélévé Parquet contrecollé		
Date de pose du parquet 1998 2006		
Ne sait pas		Aucun traitement au Lindane. Il n'est pas nécessaire de compléter la fiche.

DONNÉES VISUELLES

• Essence de bois et durabilité		0 1 3
Feuilleux Résineux Ne sait pas		
Duramen Aubier Duramen Aubier		
• Aspect		0 1
Absence de traces d'insectes Traces d'insectes		
• Finition		0 1 2
Brut Vernis / Laque Lasure / Huile		

TRANSFORMATION PRÉVUE POUR DIMINUER LES ÉMISSIONS (ponçage et finition) :

Ponçage d'au minimum 2 mm	Ponçage d'au minimum 2 mm + application d'une finition filmogène	- -
Le ponçage élimine le traitement de surface / Une finition filmogène peut limiter les émissions de lindane		TOTAL :

CONCLUSION quant à l'analyse de la présence de lindane

> 10 points	Forte probabilité de présence de lindane	Fortement recommandée
Entre 6 et 10 points	Possibilité présence de lindane	Recommandée
< 6 points	Faible probabilité de présence de lindane	Pas nécessaire



QAI

**Ateliers
AIRBAT**



Avec le soutien de



Les Ateliers AIRBAT

LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR SE BÂTIT SUR LE CHANTIER



► OBJECTIF

**Offrir une sensibilisation innovante et pratique
aux entreprises et aux compagnons d'un chantier**

- **pour comprendre les enjeux de la QAI**
- **pour améliorer leurs pratiques sur le chantier**



► CONCEPT



ATELIER 1

COMPRENDRE
la QAI



ATELIER 2

AGIR
pour la QAI



ATELIER 3

PARTAGER
autour
de la QAI





**La Qualité de l'Air Intérieur
exige une étiquette**

ÉMISSIONS DANS L'AIR INTÉRIEUR*

 **A+**

A+ **A** **B** **C**

A+ **Très faibles émissions**

C **Fortes émissions**

**AUTODÉCLARATION
DU FABRICANT
OU DE L'IMPORTATEUR**

CECER          

A portrait of Lionel Combet, Director General of ADEME. He is a middle-aged man with a receding hairline, wearing a dark, patterned button-down shirt. He is standing in front of a large window that looks out onto a garden with green plants and a wooden trellis. To the left of the portrait, there is a white box containing the ADEME logo and the French Republic emblem. Below the portrait, the text 'LIONEL COMBET' and 'ADEME' are visible.

ADEME

Agence de la
transition
écologique

 **RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**
Liberté
Égalité
Fraternité

 ADEME
Services 09 20
80 80 80 80 80

LIONEL COMBET
Directeur Général

ADEME



**Les ateliers
AIRBAT®
insufflent
la qualité de l'air
intérieur au cœur
des entreprises
du bâtiment**

Merci de votre attention

Dr. Suzanne Déoux

06.07.86.20.92

contact@sdeoux.com

