



BUREAU
VERITAS

IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SANITAIRE

APPROCHE GLOBALE DES SOURCES AU PLAN
D'ACTION - AIR INTÉRIEUR / AIR EXTÉRIEUR / EAUX /
EXPOSITION / AMBIANCE DE TRAVAIL

*CHRISTELLE NICOLET
DAMIEN PETORIN*

JUNE 19



SOMMAIRE

CONTEXTE

**COMMENT GERER UN
INCONFORT OLFACTIF ?**

**EXEMPLE SUR SITE
INDUSTRIEL**

**COMMENT GERER UNE
SITUATION D'INCIDENT OU
D'ACCIDENT ?**

**EXEMPLE SUR SITE
INDUSTRIEL**





BUREAU
VERITAS

CONTEXTE

JUNE 19

CONTEXTE



Lois

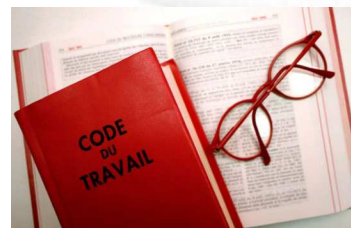
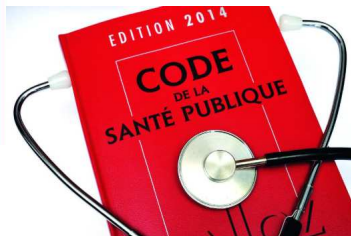


Protection de
l'environnement et des
populations



Obligations réglementaires

Collectivités et industries





BUREAU
VERITAS

COMMENT GÉRER UN INCONFORT OLFACTIF SUR SITE INDUSTRIEL ?

JUNE 19

INTRODUCTION : L'INCONFORT OLFACTIF SUR SITE INDUSTRIEL

Pourquoi et comment le laboratoire Air Intérieur de Bureau Veritas Laboratoires est sollicité ?

- Par les CHSCT suite à inconfort olfactif ou malaise
- Par les responsables QSSE dans le cadre de la prévention de l'exposition des travailleurs ou de la qualité de l'air
- Dans le cas de plainte de riverains de sites industriels émissifs
- Par les bureaux d'études pour expertise

Dans quel but ?

- Identifier le risque pour la santé
- Identifier la source de pollution de l'air
- Valider la solution trouver par de nouvelles analyses



ODEURS INCOMMODANTES ÉMISES PAR UN BAIN D'HUILES DE TRAITEMENTS DE SURFACES CHAUFFÉES

Etape 1 :
**Prélèvement d'air dans les locaux dans lesquels sont les
bains et vérification de l'exposition des travailleurs**

Résultats

- COV (*) très faible et autres composés non détectés
- Pas de risqué pour la santé
- Pas d'information sur l'origine de l'inconfort olfactif

MÉTHODES SELON PARAMÈTRES RECHERCHÉS

Paramètres	Matériels
COV Acides organiques volatils	Prélèvement actif à l'aide d'une pompe GILAIR de marque GILIAN Support : Tube Tenax® Analyse par chromatographie gazeuse couplée à un spectromètre de masse
Composés azotés	
Ammoniac	Prélèvement actif à l'aide d'une pompe GILAIR de marque GILIAN Support : Filtre fibre de quartz imprégné de H2SO4 Analyse par spectrophotométrie
Amines I e II	Prélèvement actif à l'aide d'une pompe GILAIR de marque GILIAN Support : Filtre fibre de quartz imprégné de H2SO4 Analyse par spectrophotométrie
Amines III	Prélèvement actif à l'aide d'une pompe GILAIR de marque GILIAN Support : Tube XAD-7 / H2SO4 Analyse par HS /GC/FID
Composés soufrés	
Mercaptans	Prélèvement actif à l'aide d'une pompe GILAIR de marque GILIAN Support : Filtre en acétate mercurique Analyse par chromatographie gazeuse couplée à un spectromètre de masse

ODEURS INCOMMODANTES ÉMISES PAR UN BAIN D'HUILES DE TRAITEMENTS DE SURFACES CHAUFFÉES

Etape 2 : Analyse olfactive sur site par des nez selon la méthode du « langage des nez ® »

■ La méthode du langage des Nez®

Approche de caractérisation olfactive qui repose sur la reconnaissance de différentes facettes d'une ambiance odorante, en utilisant pour cela le « **Langage des Nez®** », basé sur un **référentiel odorant objectif** composé de différents types de molécules odorantes (soufres, amines, chaînes grasses, aromatiques, hétérocycles azotés, ...).

Méthode qui favorise la recherche de **relations entre les odeurs et les caractéristiques physico-chimiques des sources odorantes**

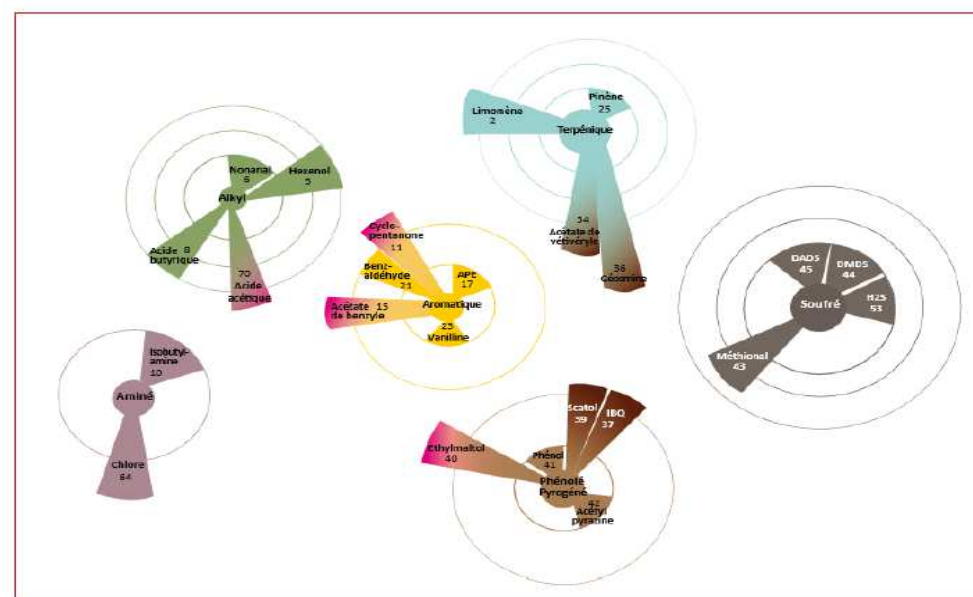
La quantification des intensités odorantes est effectuée par positionnement des perceptions sur des **échelles de concentrations repères** pour les principaux référents odorants perçus

Résultats de l'analyse olfactive en laboratoire

Localisation	Banc N° 6	Banc N° 1	Banc N° 3
Intensité globale	3,75	2,00	3,25
Référents olfactifs identifiés	Scatol (excrément) Acide butyrique (vomi) P-cresol (étable)	Légère odeur huile chaude	Scatol (excrément) Acide butyrique (vomi) P-cresol (étable)

■ Confirmation de l'inconfort olfactif par les « nez » du laboratoire

POSITIONNEMENT DES RÉFÉRENTS DU SOCLE DU « LANGAGE DES NEZ® »



ODEURS INCOMMODOANTES ÉMISES PAR UN BAIN D'HUILES DE TRAITEMENTS DE SURFACES CHAUFFÉES

Etape 3 : Recherche de la source de l'inconfort olfactif

- Méthodes : Thermodésorption : conditionnement à 90 °C de l'huile en microchambre et prélèvement sur tube Tenax
Analyse par ATD / GC-MS / Sniffing

Résultats

N° CAS	Nom du composé	t _R (min)	[C] ET (µg/n)	Description Olfactive	Intensité (z/5)
	Alcool	15,68	1	Solvant, irritant	2
109-52-4	Pentanoic acid	17,58	78	Acide butyrique, vomis	4
	Amine	22,09	1	Moisi, foin, écurie	2
142-62-1	Hexanoic acid	22,77	80	Gras, frais, nonanal	3
106-44-5	p-Cresol	26,95	428	p-Crésol, solvant piquant, foin	3
111-14-8	Heptanoic acid	27,72	1139	Gras, grillé	3
111-14-8	Heptanoic acid	27,97	1065	Octénol, champignons, puis très piquant !	3,5
124-19-6	Nonanal	28,23	178	Nonanal (gras frais, type agrumes, concombre)	3
625-36-5	3-Chloropropionyl chloride	30,57	4	Gras type G-Undecalactone	2,5
124-07-2	Octanoic Acid	31,62	2 714	Gras, solvant, plastique grillé	2
770-35-4	1-Phenoxy-2-propanol	33,70	636	Gras écoeurant	2
112-05-0	Nonanoic acid	34,04	33	Sucré, vanille, pop corn	2
25415-84-3	n-Butyric acid 2-ethylhexyl ester	35,64	10	Sucré, vanille, pop corn	2

MICROCHAMBRE



THERMODESORBEUR GC-MS ET SNIFFEUR



SNIFFING EN SORTIE DE GC-MS



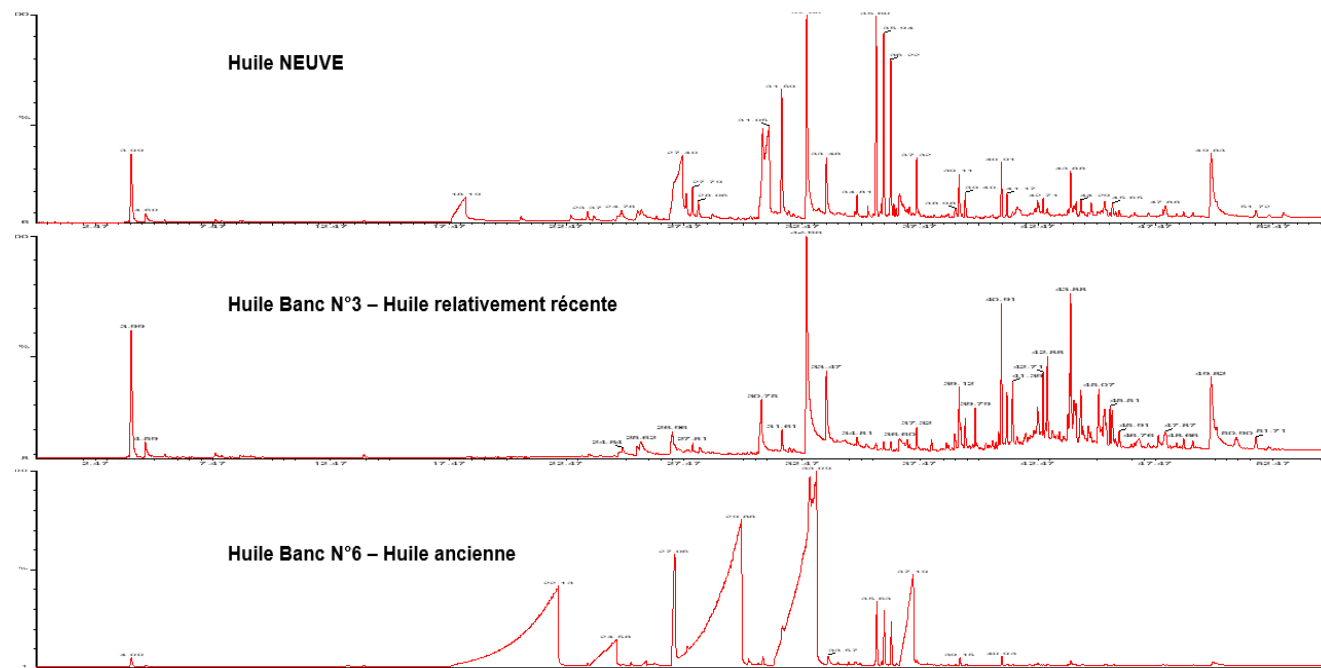
ODEURS INCOMMODANTES ÉMISES PAR UN BAIN D'HUILES DE TRAITEMENTS DE SURFACES CHAUFFÉES

Etape 4 : Analyse du dégagement des COV des huiles prélevées à différents stades d'utilisation

- Méthodes : Thermodésorption : conditionnement à 90 °C des différentes huiles en microchambre et prélèvement sur tube Tenax® des COV (Composés Organiques volatils)
Analyse par ATD/GC/MS/FID

Résultats

- Profil chromatographique qui évolue avec l'âge de l'huile



ECHANTILLON HUILE



ODEURS INCOMMODANTES ÉMISES PAR UN BAIN D'HUILES DE TRAITEMENTS DE SURFACES CHAUFFÉES

Etape 5 : Analyse du dégagement des COV des huiles en comparaison avec l'analyse ATD/GC/MS/Sniffing

- Méthodes : Thermodésorption : Conditionnement à 90 °C des différentes huiles en microchambre et prélèvement sur tube Tenax® des COV (Composés Organiques volatils)
Analyse par ATD/GC/MS/FID

Résultats

- Concentration des acides organiques de C5 à C10 augmente avec l'âge de l'huile
- Acides organiques de C5 à C10 responsable de la gêne olfactive

N° CAS	Nom du composé	µ chambre 90°C + TD/GC/MS/FID			ATD/GC/MS/Sniffing	
		NEUVE	BANC N°3	BANC N°6	Intensité	Descriptif odeur
		[C] ET (µg/m³)	[C] ET (µg/m³)	[C] ET (µg/m³)		
109-52-4	Pentanoic acid	165	318	13 107	4/5	Vomis, Roquefort
142-62-1	Hexanoic acid	16,2	167	1708	3/5	Gras, frais
111-14-8	Heptanoic acid	437	38,9	15939	3,5/5	Gras, grillé, chanpignon, piquant
821-55-6	2-Nonanone	44,5	125	539		
149-57-5	Hexanoic acid, 2-ethyl-	11,1	20,1	34,3		
612-17-9	1,4-Dihydronaphthalene	212	98	60		
124-07-2	Octanoic Acid	314	98,4	16473	2/5	Solvant, plastique grillé
122-99-6	Ethanol, 2-phenoxy-	338	383	367		
770-35-4	1-Phenoxypropan-2-ol	108	137	129		
334-48-5	n-Decanoic acid	54,6	22,1	2 937		
5454-28-4	Heptanoic acid, butyl ester	40	34,8	43,1		
544-76-3	Hexadecane	18,5	34,5	22,4		
Composés Organiques Volatils (TVOC) C6-C16		3 339	1 470	54 383		
Somme des acides organiques de C5 à C10		986	159	50 163		
Pourcentage par rapport aux COV Totaux		30%	11%	92%		

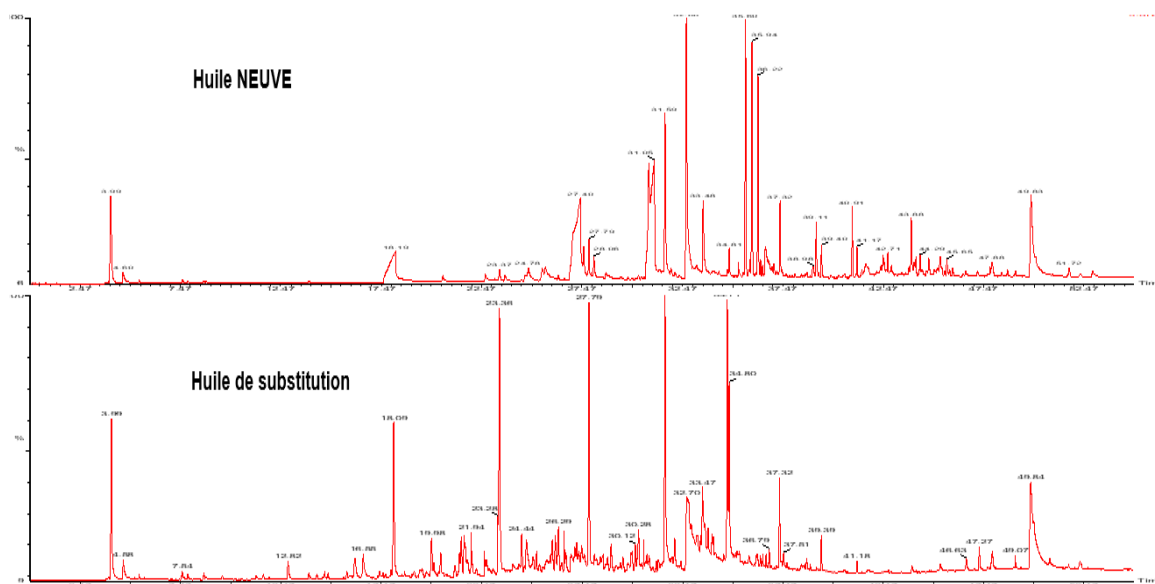
ODEURS INCOMMODANTES ÉMISES PAR UN BAIN D'HUILES DE TRAITEMENTS DE SURFACES CHAUFFÉES

Etape 6 : Analyse du dégagement des COV d'une huile de substitution minérale

- Méthodes : Thermodésorption : Conditionnement à 90 °C des différentes huiles en microchambre et prélèvement sur tube Tenax® des COV (Composés Organiques volatils)
Analyse par ATD/GC/MS/FID

Résultats

- Huile minérale composée essentiellement d'hydrocarbures aliphatiques et aromatiques pour sa partie volatile
- Ne dégage pas d'acides organiques C5 à C10 donc **moins de gêne olfactive**



N° CAS	Nom du composé	t _R (min)	[C] ET (μg/h)
111-84-2	Nonane	18,09	97,9
871-83-0	2-Methylnonane	21,59	38,7
1465-08-4	3-Methylnonane	21,94	33,9
124-18-5	Decane	23,36	154
620-14-4	m-Ethyltoluene	24,71	42,7
13151-35-4	5-Methyldecane	26,00	30,4
6975-98-0	2-Methyldecane	26,29	34,3
1120-21-4	Undecane	27,80	160
7045-71-8	2-Methylundecane	30,28	36,0
112-40-3	Dodecane	31,60	183,1
122-99-6	Ethanol, 2-phenoxy-	32,70	205
4218-48-8	1-Ethyl-4-isopropylbenzene	33,23	67,7
770-35-4	1-Phenoxypropan-2-ol	33,47	76,0
	Alcane ramifié (C13)	33,59	34,0
	Alcane ramifié (C13)	33,74	56,7
	Alcane ramifié (C13)	34,09	31,6
112-12-9	2-Undecanone	34,71	130
629-50-5	Tridecane	34,80	119
	Alcane ramifié (C14)	35,31	35,4
2471-83-2	(1E)-1-Ethylidene-1H-indene	35,78	30,7
629-53-4	Tetradecane	37,32	51,2
Composés Organiques Volatils (TVOC) C6-C16			3 398



BUREAU
VERITAS

COMMENT GÉRER UNE SITUATION D'INCIDENT OU D'ACCIDENT ?

INCENDIE D'UN STOCKAGE DE BOIS

Etape 1 : Description de l'incendie

Résultats

- Apparition du foyer par auto-combustion
- Stock de bois : 50 000 m³ sur une hauteur 20 m – environ 20 000 tonnes
- Durée de l'incendie :
 - Incendie vif pendant 3 jours
 - Fumées denses pendant 2 semaines
 - Fumerolles pendant 1 semaine
 - Feu couvant avec peu de fumées pendant 12 semaines



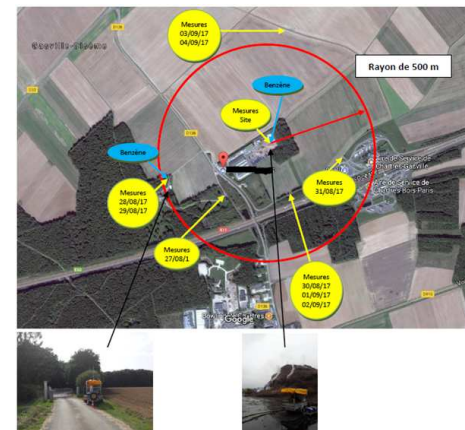
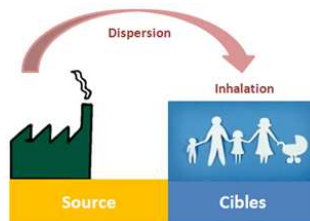
INCENDIE D'UN STOCKAGE DE BOIS

Etape 2 : Détermination et quantification des substances émises dans l'atmosphère

Résultats

- Présence principalement de bois
- Présence potentielle de colles, peintures, vernis, matières plastiques ...
- Mesures des paramètres classiques de combustion + quelques composés spécifiques :

CO	NOx	COV	SO2	Poussières
Dioxines/Furanes	HAP	PCB	HCl	
Formaldéhyde	Plomb	Zinc	Benzène	
...				

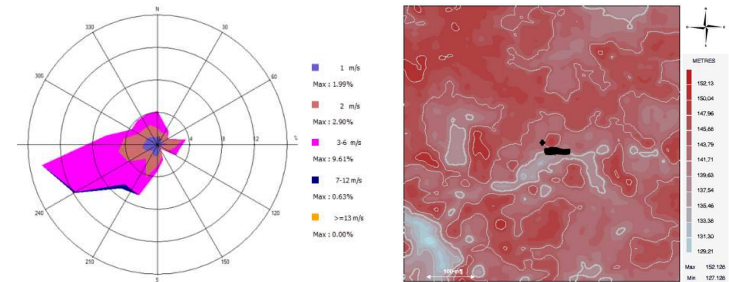


INCENDIE D'UN STOCKAGE DE BOIS

Etape 3 : Modélisation de la dispersion atmosphérique

Résultats

- Intégration de la rose des vents et de la topographie
- Modélisation et évolution de la dispersion atmosphérique par polluant
- Définition des zones de population impactées

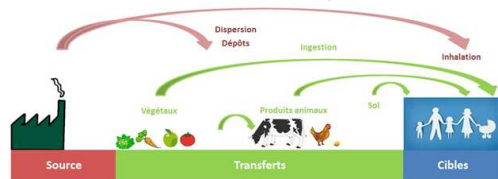


INCENDIE D'UN STOCKAGE DE BOIS

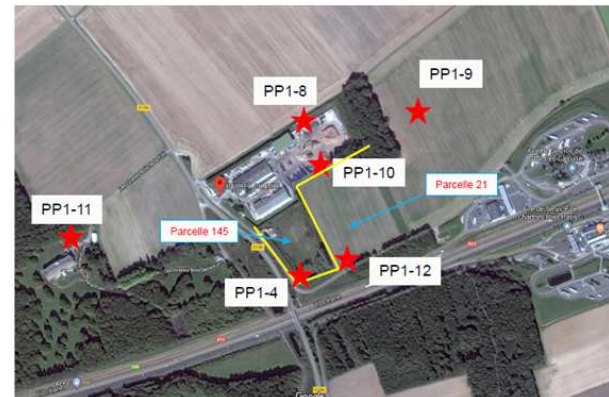
Etape 4 :
Détermination et quantification des substances émises
dans l'eau, les sols, les végétaux

Résultats

- Définition du schéma conceptuel



- Définition des matrices : Eaux, Sols, Végétaux consommés par l'homme et les animaux, Lichens, Lait et œufs
- Prélèvements d'échantillons dans la zone d'influence et de témoins (hors zone d'influence)



INCENDIE D'UN STOCKAGE DE BOIS

Etape 5 :

Conclusion : Impact sur l'homme et l'environnement

Résultats

- Matrice air :

Zone d'influence maximale des fumées localisée au niveau d'un ERP =>
Les concentrations mesurées sont inférieures aux limites d'exposition
Zone d'influence des retombées atmosphériques localisée dans l'enceinte de l'établissement et à proximité immédiate (terrains agricoles)

- Matrice eaux :

Eau d'extinction retenue dans les bassins de rétention de l'établissement
Qualité de l'eau inchangée pour les cours d'eau à proximité de l'établissement

- Matrice sols :

Pas de dégradation significative du sol

- Matrice végétaux :

Concentrations en HAP, Ni, Cd plus importantes dans certaines cultures agricoles, mais compatibles avec la consommation humaine





BUREAU
VERITAS

CONCLUSION

JUNE 19

EN PRÉVENTION OU POST-ACCIDENT :



BUREAU VERITAS LABORATOIRES : QUELLES SOLUTIONS EN CAS D'INCIDENT OU D'ACCIDENT ?



BUREAU
VERITAS

Christelle NICOLET

Chef de service - Bureau Veritas Laboratoires

christelle.nicolet@bureauveritas.com/laboair.interieur@fr.bureauveritas.com

Damien PETORIN

Direction technique - Bureau Veritas Exploitation

damien.petorin@bureauveritas.com