

Ministère de l'Enseignement Supérieur et
de la Recherche Scientifique

Université Mouloud MAMMERY

Faculté de Médecine

Département de Pharmacie

TIZI-OUZOU

N° D'ordre :



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة مولود معمري

كلية الطب

قسم الصيدلة

تيزي وزو

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté sous forme d'article et Soutenu publiquement

En vue de l'obtention du Diplôme de Docteur en Pharmacie

Le : 07 / 07/2025

Sous le thème :

Les composés organiques volatils dans les ménages

Réalisé par :

- REZGUI Sara
- TOUCHRIFT Amel

- YAMANI Lydia
- SOUFI Lydia

Encadré par :

Promotrice : Dr SADOU Salima

Co-promoteur : Pr TIBICHE Arezki

Les membres du jury :

Pr MEKACHER Lamine Redouane

Professeur

CHU Tizi-Ouzou

Président

Dr YAMANI Arezki

Assistant

CHU Tizi-Ouzou

Examinateur

Résumé:

Les composés organiques volatils sont largement émis dans les ménages par une multitude de sources domestiques tels que les meubles, les produits de nettoyage, les peintures ou encore les désodorisants. L'exposition répétée à ces substances représente un enjeu majeur de santé publique, susceptible de causer des symptômes minimes voire des effets plus graves à long terme. Cette étude a pour objectif d'évaluer la toxicité potentielle des COV auprès de personnes exposées à domicile lors de l'utilisation de produits courants, tout en explorant le niveau de connaissance de la population générale vis-à-vis de ces composés ainsi que les comportements adoptés pour limiter la pollution intérieure. Elle repose sur une enquête transversale de type descriptif menée à l'aide d'un questionnaire auprès de 249 participants. Les résultats mettent en évidence que l'utilisation de certains produits domestiques est associée à des effets indésirables notables. Ainsi, 60,9 % des participants déclarent ressentir une gêne respiratoire après l'usage de désodorisants, tandis que 65,6 % signalent des irritations des muqueuses suite à l'application de peinture. Par ailleurs, certains participants asthmatiques rapportent une aggravation de leurs symptômes après utilisation de produits contenant des COV. Plus de la moitié des personnes interrogées affirment ne pas connaître le terme « COV » ni les risques qu'ils représentent. Ce faible niveau de sensibilisation influe directement sur le comportement adopté lors de l'entretien du domicile : 55,3 % des participants placent leurs plantes à l'extérieur sans en connaître leur potentiel purificateur d'air, tandis que seulement 4,8 % en sont conscients. L'exposition aux COV reste peu maîtrisée en Algérie, aggravée par l'absence de normes strictes et d'étiquetage détaillé. Ce vide réglementaire limite la prévention, freine la prise de conscience du public et souligne l'urgence d'imposer des règles claires pour mieux protéger la santé.

Mots-clés : Composés organiques volatils, air intérieur, pollution domestique, toxicité, réglementation.

Abstract:

Volatile organic compounds (VOCs) are widely emitted in the home from a multitude of sources, including furniture, cleaning products, paints and air fresheners. Repeated exposure to these substances represents a major public health issue, likely to cause minimal symptoms or even more serious long-term effects. The aim of this study is to assess the potential toxicity of VOCs in people exposed at home through the use of common products, while exploring the general population's level of knowledge of these compounds and the behaviors adopted to limit indoor pollution. It is based on a descriptive cross-sectional survey of 249 representative participants, using a questionnaire. The results show that the use of certain household products is associated with significant undesirable effects. For example, 60.9% of participants reported respiratory discomfort following the use of air fresheners, while 65.6% reported mucous membrane irritation following the application of paint. In addition, some asthmatic participants reported a worsening of their symptoms after using products containing VOCs. What's more, more than half of those questioned claimed to be unfamiliar with the term "VOCs" and the risks they represent. This low level of awareness has a direct impact on the behavior adopted when maintaining the home: 55.3% of participants place their plants outside without knowing their purifying potential, while only 4.8% are aware of this potential. Exposure to VOCs remains poorly controlled in Algeria, exacerbated by the absence of strict standards and detailed labeling. This regulatory vacuum limits prevention slows public awareness and underscores the urgent need for clear rules to better protect health.

Key words: Volatile organic compounds, indoor air, domestic pollution, toxicity, regulations.

I.INTRODUCTION

Les composés organiques volatils, largement présents dans l'air extérieur (trafic routier, industrie ou feux de forêts), sont reconnus comme des acteurs majeurs de la pollution atmosphérique. En interagissant avec les oxydes d'azote, ils contribuent à former l'ozone troposphérique qui contribue le réchauffement climatique tout en favorisant l'accumulation de gaz à effet de serre dans la basse atmosphère. Les COV ont aussi un impact direct sur la santé humaine, provoquant des troubles respiratoires et aggravant certaines pathologies.(1,2)

Cependant, les COV ne se limitent pas aux environnements extérieurs. Ils sont également émis en grande quantité dans les espaces clos, notamment au sein des ménages, par une multitude de sources domestiques. Or, contrairement à leur rôle bien documenté dans l'atmosphère, la présence et les effets des COV dans l'air intérieur restent encore insuffisamment étudiés. Pourtant, cette problématique mérite une attention particulière, car nous passons la majorité de notre temps dans des environnements fermés, où la qualité de l'air peut avoir un impact direct sur notre santé. En effet, de nombreuses études ont évalué les concentrations de composés organiques volatils dans l'air intérieur, estimant qu'elles peuvent être jusqu'à dix fois plus élevées qu'à l'extérieur.(3,4)

Pour rappel, les composés organiques volatils sont des substances organiques, c'est-à-dire contenant au moins un atome de carbone, associés à d'autres éléments comme l'hydrogène, l'oxygène, l'azote, les halogènes, le soufre, le phosphore ou le silicium. Leur particularité réside dans leur capacité à s'évaporer facilement, en passant de l'état liquide à l'état gazeux dans les conditions normales de température et pression (293,15 K et 101.325 kPa).(5)

Il n'existe toutefois pas de définition universelle des COV, car leur classification dépend des paramètres retenus pour évaluer leur volatilité, notamment la température d'ébullition et la pression de vapeur saturante. Plus la température d'ébullition est basse et plus la pression de vapeur est élevée, plus un composé est considéré comme volatil. Ces différences d'approche ont conduit à l'adoption de définitions variables selon les organismes et les réglementations.(1)

Ainsi, une définition précise, et souvent reprise, est celle de la directive européenne n° 1999/13/CE1 qui repose sur la pression de vapeur saturante. Cette directive définit un composé organique volatil comme « *un composé organique ayant une pression de vapeur de 0,01 kPa ou plus à une température de 293,15 K [c'est-à-dire 20 °C] ou ayant une volatilité correspondante dans les conditions d'utilisation particulières* ».

Actuellement, les composés organiques volatils sont classés en cinq grandes familles selon leur structure chimique : les alcanes, les alcènes et alcynes, les aldéhydes et cétones, les hydrocarbures aromatiques, ainsi que les hydrocarbures halogénés. Le méthane (CH₄), bien qu'appartenant à la famille des alcanes, est souvent exclu de cette classification dans de nombreuses études en raison de sa grande abondance naturelle principalement issue de la dégradation de la matière organique et des émissions des ruminants et de sa très faible réactivité photochimique. Cette distinction a conduit à l'utilisation de la notation **COVNM** (composés organiques volatils non méthaniques) pour désigner l'ensemble des COV à l'exclusion du méthane.(1,6)

Il existe une autre classification basée sur leur origine : **anthropique**, liée aux activités humaines, et **biogène**, provenant de sources naturelles.(7)

Parmi les principales sources d'émission des composés organiques volatils dans le milieu domestique on retrouve les peintures, vernis et colles, où les composés majoritaires sont le toluène, l'éthylbenzène et le xylène. Ils sont également présents dans les détergents, qui contiennent de l'éthanol, de l'acétone, du dichlorométhane, du limonène et du n-pentane. Les désodorisants en émettent aussi, notamment l'isobutane, le n-butane et le propane. Les produits cosmétiques peuvent contenir du formol et du d-limonène. Le chauffage domestique est une source de benzène. Enfin, les meubles peuvent émettre de l' α -pinène, formaldéhyde.(8)

Compte tenu de la diversité et de la fréquence d'utilisation de ces produits, de nombreux chercheurs se sont intéressés aux effets des COV sur la santé, tant à court qu'à long terme. À court terme, ils peuvent aller d'une simple irritation des muqueuses, de troubles gastro-intestinaux à des troubles neurologiques et certains COV peuvent même aggraver les symptômes chez les personnes souffrant de dermatite atopique. Tandis qu'à long terme, leur impact est encore plus préoccupant, car certains COV ont été classés comme cancérogènes tel que le benzène. Ils peuvent également engendrer des problèmes respiratoires comme l'asthme et la broncho pneumopathie obstructive (BPCO) mais aussi induire une toxicité cardiovasculaires, endocriniennes.(9,10)

Une revue médicale suisse a évoqué le *Sick Building Syndrome* (SBS) comme étant un syndrome lié à l'exposition prolongée aux COV dans un bâtiment, dont le diagnostic est clinique et retenu après l'exclusion d'autres étiologies. L'OMS décrit les symptômes comme suit : une irritation des muqueuses (yeux, nez et gorge), des effets neurotoxiques (céphalées, nausées, vertiges, irritabilité), une irritation de la peau et des troubles gastro-intestinaux. Elle appuie sur le fait que les symptômes disparaissent dès que les personnes quittent le bâtiment.(11,12)

C'est pour toutes ces raisons que nous nous sommes intéressés à ce sujet. Nous avons ainsi défini notre objectif principal qui est d'évaluer la toxicité des composés organiques volatils (COV) chez les personnes exposées à travers l'utilisation régulière de produits en contenant, afin de mieux cerner les risques potentiels sur leur santé, cette étude vise également à évaluer la connaissance des participants sur les composés volatils et déterminer si les comportements adoptés par la population générale favorisent les bonnes pratiques pour limiter la pollution intérieure.

II. METHODOLOGIE

L'étude est transversale, de type descriptif, réalisée sur la base d'un questionnaire fondé à partir de recherches bibliographiques approfondies sur les composés organiques volatils, portant notamment sur leur toxicité, leurs sources, leurs origines et la réglementation en vigueur.

Le questionnaire visait la population générale en Algérie, afin de mieux comprendre les habitudes d'entretien des foyers et ainsi permettre d'estimer l'exposition aux composés organiques volatils et, par conséquent, leur toxicité.

Le questionnaire a été lancé en version papier et notamment en version numérique au mois de janvier sur les réseaux. Il a été rédigé en deux langues (français et arabe) afin d'éviter le biais de la compréhension linguistique.

Il a été divisé en quatre grandes parties :

- ✚ Caractères sociodémographique : Identification et description générale de l'individu.
- ✚ Partie incluant les habitudes de la population suite à l'utilisation des différentes sources des composés organiques volatils dans les ménages : désodorisants, meubles, peintures, détergents, insecticides.
- ✚ Partie toxicologique : les symptômes observés suite à l'utilisation des produits mentionnés.
- ✚ En fin la partie connaissance actuelle de la population sur les composés organiques volatils.

Les données ont été recueillies sur un fichier Excel et traitées par un logiciel SPSS; les réponses contradictoires et non logiques ont été filtrées afin d'éviter les biais de confusion.

III.RESULTATS

Après avoir traité les réponses du questionnaire, nous avons obtenu 249 réponses.

1-Etude descriptive :

1-1 Description sociodémographique de la population :

La répartition des participants selon le sexe montre une prédominance féminine avec un ratio H/F=0.22.

Les réponses sont issues de 20 wilayas avec prédominance de la wilaya de **Tizi Ouzou** avec 62.6 % suivi d'**Alger** 12.8%, **Boumerdès** 6.6%. La très grande majorité a un niveau universitaire avec un taux de 94,4% ; 27.5% sont du domaine médical et 72.5% d'autres domaines. (Tableau 01)

Tableau 01 : Caractéristiques sociodémographiques de la population

Wilaya				Niveau intellectuel	
Tizi-ouzou	62.6%	Bouira	4.1%	Universitaire	94.4%
Alger	12.8%	Béjaïa	2.9%	Secondaire	4.4%
Boumerdès	6.6%	Constantine	2.1%	Collège	1.2%
Sexe			Profession		
Féminin		81.8%		Domaine médical	27.5%
Masculin		18.2%		Autres domaines	72.5%

1-2 Les habitudes de la population suite à l'utilisation des différentes sources des composés organiques volatils dans les ménages :

1-2-1 Etat des lieux et rénovation :

Plus de la moitié (**54.8%**) habitent dans des appartements tandis que **45.2%** dans des maisons individuelles, on note aussi que **56.3%** ont des garages attenant à leurs domiciles et **46%** d'entre eux stockent des produits de type peintures, vernis, essence, détergents émettant des composés organiques volatils.

Un faible pourcentage (**24,5%**) de la population ont rénové leur maison il y a moins d'un an, **28,2%** entre [1- 3 ans], tandis que pour **47,7%**, la dernière rénovation date de plus de 3 ans. On note que **49.2%** ont ressenti une persistance d'odeur liée à la rénovation. (Figure 01)

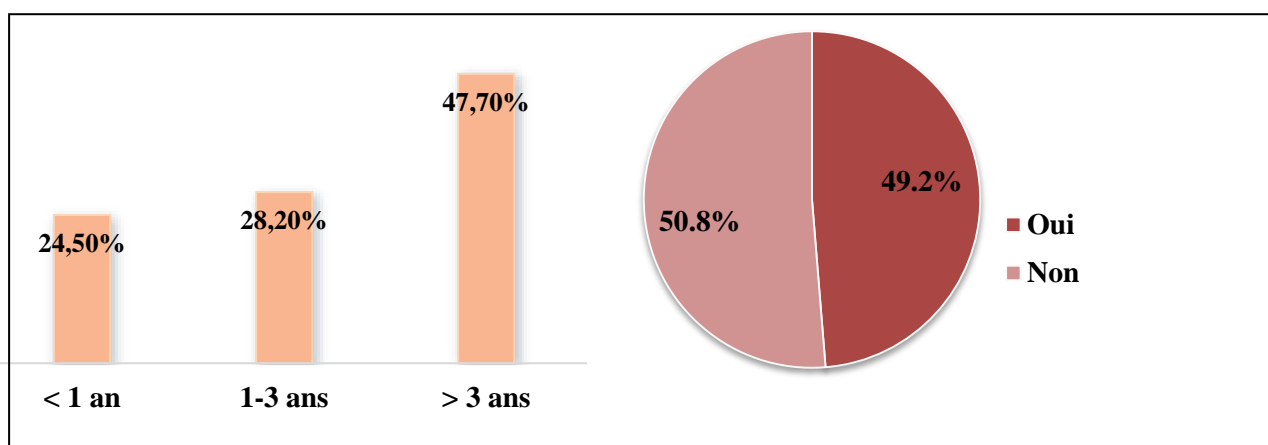


Figure 01 : Répartition selon la période de rénovation et la persistance d'odeur

La rénovation la plus fréquemment réalisée est la peinture, mentionnée par **77,4 %** des participants, ce qui en fait de loin la rénovation dominante. La majorité utilise des peintures acryliques (à base d'eau) représentant **65,2 %**, suivies des peintures alkydes (à base d'huile) avec **16,3 %**, tandis que

16,7 % combinent les deux types. Seuls **1,9 %** utilisent d'autres types de peintures comme celles à base de silicate de potassium, chaux ou argile.

Les peintures brillantes ou satinées sont privilégiées par **54 %** des participants, contre **45,9 %** qui utilisent des peintures mates ; par ailleurs, **35 %** optent pour des peintures colorées. Sur le plan sanitaire et environnemental, **73,3 %** des utilisateurs déclarent ne pas avoir de mention d'un label garantissant une faible teneur en COV (inférieure à 5 g/L), alors que seulement **14,8 %** utilisent des produits portant le label A+. Enfin, il est à noter que **73,5 %** des répondants continuent d'habiter leur logement pendant les travaux de peinture.

La majorité (**71.1%**) utilise le chauffage à gaz, **26.8%** le chauffage central, **2%** chauffage électrique.

1-2-2 Habitudes d'aération :

Certains des participants aèrent une seule fois par jour leur domicile avec un pourcentage de **40%** suivi de **38%** qui aèrent deux à trois fois par jour tandis que **18%** aèrent plus de trois fois par jour, une minorité de **4%** n'aère pas quotidiennement.

La quasi-totalité des participants n'ont pas de système de ventilation mécanique ou automatique avec un taux de **84.8%**.

Une minorité (**12.7%**) des participants fument ou ont un membre de leurs familles qui fume dont **87.1%** aèrent pour dégager la fumée.

1-2-3 Les produits parfumant d'intérieur :

Parmi les participants, **78,8 %** utilisent des désodorisants, dont **71 %** privilégient un seul type. Le désodorisant manuel est utilisé seul par **60,1 %** des répondants. Il est suivi par l'aérosol automatique (**5,7 %**) puis le diffuseur passif (**4,7%**) et enfin le diffuseur électrique, le moins utilisé avec seulement **0,5 %**. Les **29 %** restants combinent plusieurs types de désodorisants.

Concernant la fréquence d'utilisation, **38,3 %** des utilisateurs déclarent utiliser des désodorisants une fois par jour, tandis que **31,1%** les utilisent plusieurs fois par jour. Les **30,6 %** restants les réservent uniquement aux week-ends.

Quant aux bougies et encens le tableau ci-dessous résume les résultats collectés :

Tableau 2 : Pratiques domestiques liées aux bougies parfumantes et encens

Utilisation des bougies parfumantes et encens		Pourcentage (%)
Bougie parfumante		14.5%
Encens		29.8%
Les deux		12.3%
Temps de combustion		
	<1heure	Plus de 2 heures
Bougie parfumante	72.6%	27.4%
Temps de combustion		
	<20min	Plus d'1 heure
Encens	66.7%	33.3%
Aération après l'utilisation		Pourcentage (%)
Oui		72.2%
Non		27.8%

1-2-4 Les meubles :

Plus de la moitié (**57,4 %**) des personnes interrogées possèdent des meubles en bois composite (MDF, contreplaqué, mélaminé), tandis que **42,6 %** ont opté pour du bois massif, comme le hêtre. **84%** achètent des meubles neufs, **0,8%** occasion, **15,1%** les deux.

Quant au lieu d'achat des meubles, **40,6%** achètent leurs meubles dans des magasins, tandis que **3,8%** achètent dans les menuiseries, **55,6%** achètent dans les deux en sachant que **71,4%** ont tendance à aérer lors de la réception du nouveau meuble.

Par ailleurs, **65,6 %** déclarent avoir remarqué une persistance d'odeur après l'installation de leurs nouveaux meubles, contre **34,4 %** qui n'ont rien perçu. **33,1%** ont l'habitude de vernir leurs vieux meubles.

1-2-5 Les insecticides :

On note que **47,2%** de la population utilisent les deux types d'insecticides : spray aérosol et diffuseur électrique.

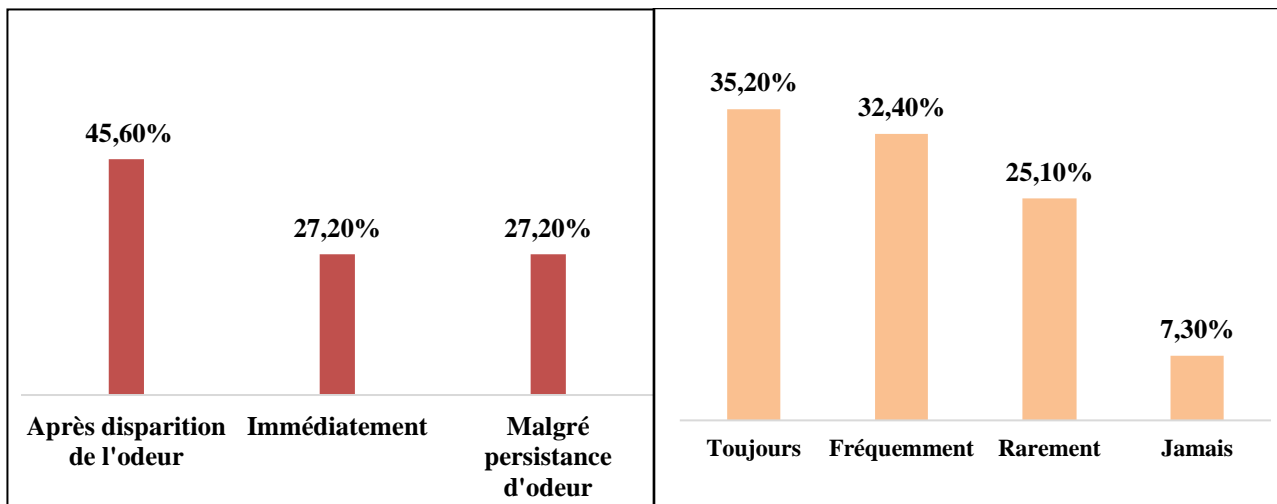


Figure 02 : Représentation graphique de la réoccupation des pièces après usage d'insecticides et du respect de l'aération.

1-2-6 Plantes purificatrices d'air :

Une grande majorité des personnes interrogées, soit **84,5 %**, ont déclaré posséder des plantes purificatrices d'air chez elles. Plus de la moitié (**55,3 %**) les placent à l'extérieur de leur habitation, tandis que **29,2 %** préfèrent les installer à l'intérieur.

Les raisons évoquées pour avoir ces plantes à domicile sont multiples mais seul **4,8%** les possèdent pour leurs propriétés de purification.

1-2-7 Pollution intérieure, connaissance des COV et habitudes liées à la grossesse :

Cinquante deux pourcent virgule trois pensent être à l'abri de la pollution dans leur domicile tandis que **47.7%** ne se sentent pas à l'abri de la pollution.

Plus de la moitié des répondants, soit **50,6 %**, déclarent ne pas connaître les composés organiques volatils (COV).

Concernant la grossesse, **64,8 %** des femmes déclarent ne pas avoir modifié leurs habitudes durant cette période tandis que le reste ont mentionné éviter certains produits tels que les détergents, désodorisants, pesticides, dépoussiérants, peintures et adopter des précautions en portant des masques.

1-3 Volet toxicologique : les symptômes observés suite à l'utilisation des produits mentionnés.

Parmi ceux qui utilisent les désodorisants, **62.2%** ont ressenti des symptômes après utilisation, le symptôme majoritaire est la gêne respiratoire avec un pourcentage de **60.9%**, tandis que **39.1%** ont ressenti d'autres symptômes tels que des maux de tête, irritations des muqueuses, irritation cutanée.

On constate que **35.1%** des utilisateurs de bougies et encens ont déclaré avoir ressenti des maux de tête et des vertiges tandis que **64.9%** ont ressenti des irritations des muqueuses (irritation des yeux, irritation de la gorge, irritation du nez) et/ou gêne respiratoire.

Après avoir repeint leur maison, **65,6 %** des personnes ont déclaré avoir ressenti des symptômes, parmi lesquels **34,7 %** ont mentionné des irritations des muqueuses (nez, gorge, yeux) et **65,3 %** d'autres troubles tels que des gênes respiratoires, des maux de tête ou des irritations cutanées. En revanche, **34,4 %** n'ont signalé aucun symptôme.

On observe que **29,7 %** des participants souffrent d'une maladie respiratoire, telle que l'asthme ou une bronchite chronique. Parmi eux, **28,3 %** déclarent avoir déjà subi une crise d'asthme ou une aggravation de leur état, suite à une exposition à l'un des produits suivants : détergents, peintures, désodorisants, insecticides, bougies, encens ou encore l'achat de nouveaux meubles.

Quatre virgule six des participants ont été victimes d'une intoxication par inhalation, nécessitant une prise en charge médicale, en lien avec l'utilisation d'un ou plusieurs produits mentionnés précédemment.

Dans un cas particulier, le patient a dû recevoir une oxygénothérapie ; selon son allergologue, cette réaction aurait été provoquée par une exposition au toluène et au formaldéhyde. Le produit exact à l'origine de l'exposition n'a pas été précisé par le répondant.

Vingt quatre virgule trois ont signalé présenter des allergies suite à l'utilisation de produits contenant des composés organiques volatils.

3-Etude analytique :

3-1 Relation entre : le niveau d'études et la connaissance des composés organiques volatils : La valeur de p ($p = 0,083$) indique qu'il n'existe pas de relation statistiquement significative entre le niveau d'études supérieures et les autres niveaux (collège, secondaire) concernant la connaissance des composés organiques volatils. Il est toutefois intéressant de noter que **49,3 %** des personnes ayant suivi des études supérieures déclarent ne pas connaître les COV, tandis que **25 %** des répondants issus d'autres niveaux d'études (collège, secondaire) affirment les connaître.

3-2 Relation entre : Aération quotidienne et type de profession : La valeur de p ($p = 0,227$) indique qu'il n'existe pas de relation significative entre le fait d'appartenir au domaine médical et la fréquence d'aération du domicile. En effet le pourcentage d'aération pour les deux domaines médical et non médical sont respectivement de **95.1%** et **96.2%**. (**Figure 03**)

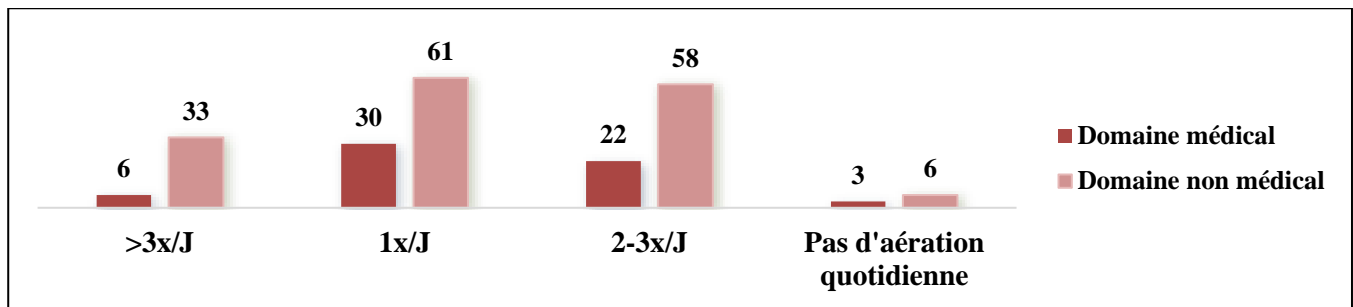


Figure 03 : Représentation de la relation entre le type de profession et l'aération quotidienne

3-3 Relation entre : La fréquence d'utilisation des désodorisants et l'apparition de la gêne respiratoire : L'étude a mis en évidence un lien significatif entre la fréquence d'utilisation des désodorisants et l'apparition d'une gêne respiratoire ($p = 0,003$). En effet, parmi les répondants utilisant des désodorisants plusieurs fois par jour, **54,1 %** ont déclaré ressentir une gêne respiratoire, contre **32,4 %** chez ceux les utilisant une fois par jour, et seulement **13,5 %** parmi ceux les utilisant le week-end.

3-4 Relation entre : Le type de meubles et la persistance d'odeur : La valeur de p ($p < 0,001$) révèle une relation statistiquement significative entre le type de meubles (bois composite ou bois massif) et la persistance des odeurs. En effet, **82,8 %** des participants ont remarqué une persistance d'odeur lors de l'installation de meubles en bois composite (mélaminé, MDF, contreplaqué), contre seulement **17,2 %** pour les meubles en bois massif.

3-5 Relation entre : Relation entre l'aération après la fin de la combustion des bougies/encens et l'apparition de symptôme : Notre étude a mis en évidence un lien significatif entre l'absence d'aération après la combustion de bougies ou d'encens et l'apparition de symptômes (valeur $p < 0,001$). Parmi les participants ne respectant pas l'aération, **86,4 %** ont ressenti des symptômes contre seulement **13,6 %** n'en ayant pas ressenti. En revanche, parmi ceux qui aèrent, **22,4 %** ont ressenti des symptômes contre **77,6 %** qui n'en ont pas ressenti.

3-6 Relation entre : les peintures à eau et l'apparition d'irritation des muqueuses : Il n'existe pas de lien significatif entre les participants ayant utilisés les peintures à eaux et l'apparition des irritations avec une P valeur $> 0,05$ soit ($p=0,828$). En effet **67,5%** n'ont ressenti aucune irritation des muqueuses en utilisant les peintures à eau.

IV-DISCUSSION

1-Données sociodémographique de la population :

Notre enquête s'est déroulée sur un échantillon de 249 personnes. Notre échantillon s'est avéré majoritairement composé de femmes avec un sexe ratio de 0.22, ce qui peut s'expliquer par la nature des thématiques abordées dans le questionnaire sur lesquelles les femmes sont généralement plus informées et concernées.

Concernant le niveau d'étude, les résultats montrent que la majorité des répondants ont fait des études universitaires, cela peut s'expliquer par le fait que le questionnaire nécessite un certain niveau de connaissances pour répondre à certaines questions.

2-Etat des lieux et rénovation :

Plus de la moitié (**54.8%**) habitent dans des appartements tandis que **45.2%** dans des maisons individuelles. Selon une étude menée en Slovaquie en 2017 portant sur la qualité de l'air intérieur, les résultats ont montré que la concentration totale en COV est nettement plus élevée dans les appartements (519.7 ug/m³) que dans les maisons individuelles (330.2 ug/m³) dépassant largement le seuil recommandé qui est de 200ug/m³ selon Molhave. (13,14)

Dans le cadre de notre recherche, **56.6%** des participants disposent d'un garage attenant à leur habitation. Selon une recherche canadienne de 2013, on observe que les niveaux de benzène à l'intérieur des maisons sont triplés dans celles qui possèdent un garage attenant, comparativement à celles sans garage ou dont le garage n'est pas attenant. Cette différence est attribuée aux émissions des gaz d'échappement ainsi qu'aux vapeurs issues du carburant et des solvants stockés dans les garages qui peuvent s'infiltrer dans les maisons. (15)

Selon les données recueillies **24.5%** des participants ont rénové leur logement depuis moins d'un an, tandis que **47,7 %** il y a plus de trois ans. Cette distinction nous a permis d'examiner l'évolution des niveaux de COV en fonction du temps écoulé depuis la rénovation. C'est ce qui a été évalué dans une étude menée à Singapour où les résultats ont montré que les logements rénovés depuis moins d'un an présentent des niveaux de COV significativement plus élevés, ce qui s'explique par les émissions provenant des matériaux récents. Ces concentrations diminuent fortement au bout d'un an pour atteindre des niveaux plus stables après trois ans. Cependant, certains composés comme le formaldéhyde et l' α -pinène, souvent liés aux matériaux en bois, diminuent plus lentement d'ailleurs la principale conclusion de l'étude était qu'environ 38 % des logements présentaient une concentration moyenne sur 24 heures de formaldéhyde supérieure à la valeur guide de l'OMS, fixée à 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (pour une moyenne sur 30 minutes, leur présence prolongée souligne la nécessité d'une période de ventilation plus longue.(16)

La majorité utilise des peintures acryliques (à base d'eau), représentant **65,2%**, tandis qu'un faible pourcentage utilise les peintures alkydes (à base de l'huile) car elles tendent à être de plus en plus remplacées par des peintures à base d'eau en raison de leur forte concentration en composé organique volatil(17) tels que les BTEX, le white spirit, hydrocarbures aliphatiques qui sont libérés

lors du processus de séchage. Ces solvants peuvent provoquer des atteintes cardiovasculaires, neurologiques, digestives et urinaires.(18)

Les peintures brillantes ou satinées sont privilégiées par **54 %** des participants, tandis que **45,9 %** optent pour des peintures mates, malgré le fait que les peintures brillantes et satinées soient généralement plus nocives en raison de leur concentration plus élevée en composés organiques volatils. Cette tendance révèle une méconnaissance des répondants quant aux impacts sanitaires de ces produits, ainsi qu'une préférence pour l'esthétique de leur intérieur au détriment de la qualité de l'air. Pour pallier ce problème, certains labels écologiques étrangers, tels que l'Ecolabel européen, NF Environnement ou Pure, offrent des garanties supplémentaires en matière de faibles émissions de COV. Chacun de ces labels fixe ses propres seuils, l'Ecolabel européen fixe des limites à 15 g/L de COV pour les peintures mates et 60 g/L pour les peintures brillantes, comparativement au label NF Environnement, qui autorise jusqu'à 30 g/L pour les peintures mates et 100 g/L pour les peintures brillantes.(19)

Une minorité (**14,8%**) utilise des produits portant la mention A+, ce faible pourcentage s'explique par l'inexistence d'une réglementation algérienne pour les produits locaux contrairement aux produits étrangers en raison d'une réglementation plus stricte et des nombreux Label écologiques existants. En effet la mention A+ garantit une teneur en COV de la peinture inférieure à 5 g/L et un taux d'émission mesuré à 28 jours inférieur à 1000 µg/m³.(19,20)

Concernant les chauffages, celui qui est le plus revendu est le chauffage à gaz avec un pourcentage de **71,1%** probablement en raison de sa facilité d'installation, son coût peu élevé par rapport aux autres types de chauffage ainsi que la disponibilité du gaz en Algérie qui minimise les risques de coupure, suivi du chauffage central (**26,8%**) et un pourcentage négligeable pour le chauffage électrique (**2%**). Une étude jordanienne récente s'est intéressée à la mesure des concentrations des BTEX dans l'air intérieur dans 75 maisons en hiver pour différents types de chauffages, ayant conclu que le chauffage à gaz avait un des taux les plus élevés en COV comparé au chauffage électrique qui est considéré comme la meilleure alternative suite à l'absence de combustion dans celui-ci.(21)

3-Habitudes d'aération :

Plus de la moitié (**56%**) des participants aèrent de façon optimale leur domicile en se référant à la norme de la Société suisse des ingénieurs et des architectes 382/1, qui en règle générale

recommande de faire un courant d'air au moins deux à trois fois par jour pendant 5 à 10 minutes et après chaque activité susceptible de libérer des polluants tels que les COV (cuisson, nettoyage).(22) Le résultat observé, selon lequel seulement **12,7 %** des participants (ou de leurs proches) fument à l'intérieur de leur domicile est satisfaisant. En effet, cela signifie que la grande majorité des foyers sont peu exposés à une source majeure de composés organiques volatils, notamment le benzène émis en grande quantité par la fumée de cigarette.

Cette faible prévalence du tabagisme domestique contribue à des niveaux réduits de COV dans l'air intérieur. Cette hypothèse est appuyée par une revue systématique du « *Journal of Air pollution and Health* » en 2024, ayant analysé plusieurs études sur les concentrations de BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes) dans l'air intérieur. Les résultats ont montré que les concentrations de benzène étaient significativement plus élevées dans les habitations où des personnes fumaient, comparativement aux logements sans fumeurs.(23)

4- Les produits parfumant d'intérieur :

Nous avons posé la question du type de désodorisant privilégié dans le but d'évaluer l'importance de l'exposition aux composés organiques volatils. Cette distinction est essentielle, car tous les désodorisants ne présentent pas le même profil d'émission ni le même impact potentiel sur la qualité de l'air intérieur.

Par exemple, les désodorisants manuels est le type le plus utilisé, avec près de **60,1 %** des répondants, ce type de d'aérosol est riches en COV car ils utilisent des gaz propulseurs tels que le butane, l'isobutane ou le propane. Lors de l'utilisation, ces produits libèrent une quantité importante de composés dans un court laps de temps. L'émission est donc brève, mais intense, généralement en contact direct avec l'utilisateur, ce qui peut entraîner une exposition aiguë élevée.

En revanche, les désodorisants électriques ou passifs fonctionnent sans gaz propulseur. Ils diffusent des substances volatiles comme le limonène, d'origine naturelle via un mécanisme basé sur la chaleur, la vapeur d'eau ou les huiles essentielles. Leur émission est plus progressive et constante dans le temps, ce qui engendre une exposition plus diffuse et de moindre intensité.(24)

5-Les meubles :

Afin de mieux comprendre pourquoi les meubles en bois massif (**47.6%** des participants en possèdent) tendent de plus en plus à être remplacés par les meubles en bois composites (**57.4%**) nous avons interrogé des menuisiers ainsi que des gérants de magasins de meubles, plusieurs raisons ont été évoquées, tout d'abord le prix; le bois massif est un bois dur et dense dont la ressource est limitée ce qui rend difficile la fabrication, s'ajoute à cela l'aspect esthétique qui joue également un rôle. Avec le bois composite comme le MDF, il est plus facile et plus rentable de

créer des meubles avec un bel aspect visuel, en ajoutant par exemple des placages ou des impressions imitant le bois naturel. Le bois composite permet aussi de standardiser la production tout en gardant une apparence soignée, ce qui satisfait le besoin du marché.

Nous avons constaté que sur nos 249 répondants uniquement **0.8%** ont tendance à acheter des meubles d'occasion, pourtant c'est une option intéressante sur le plan santé car ils auront eu le temps d'émettre la majorité de leurs composés volatils à condition que les meubles aient quelques années déjà et qu'ils ne soient rénovés de nouveau.(25)

Les meubles fabriqués sur mesure en menuiserie sont souvent livrés très rapidement après leur fabrication, parfois dès que la finition est terminée. Cela signifie que le meuble est encore en phase de dégagement actif de COV au moment où il entre dans le logement, augmentant ainsi l'exposition des occupants à ces substances. À l'inverse, les meubles achetés en magasin ont généralement été produits en amont, puis stockés pendant un certain temps en entrepôt avant d'être vendus. Ce temps de stockage permet aux composés organiques volatils de diminuer progressivement, ce qui réduit l'exposition des occupants à ces substances lors de l'installation du meuble dans le logement.

6- Les pesticides :

Selon nos données, **54,4 %** des personnes réoccupent immédiatement la pièce après l'application d'un insecticide, même en présence d'une odeur persistante. Ce comportement les expose non seulement aux pyréthriinoïdes, principes actifs de ces produits, mais aussi aux gaz propulseurs qui sont souvent des composés organiques volatils, comme le butane ou le propan-2-ol.

En plus, **32,4 %** déclarent aérer rarement, voire jamais, après utilisation, ce qui aggrave l'exposition et représente un risque non négligeable pour la santé respiratoire, surtout dans les espaces mal ventilés.

7- Les plantes purificatrices d'air :

Selon nos données (**55,3 %**) des individus placent leurs plantes purificatrices d'air à l'extérieur de leur habitation, révélant ainsi une méconnaissance des bienfaits que ces plantes peuvent offrir en intérieur. Selon une revue chinoise publiée en 2020, qui a analysé les effets des plantes d'intérieur sur la qualité de l'air, certaines espèces se sont avérées particulièrement efficaces pour éliminer des composés organiques volatils. Parmi elles, *Chlorophytum comosum* a démontré une capacité notable à éliminer le benzène et le formaldéhyde, tandis que *Hedera helix* (lierre) est capable d'absorber des composés tels que le benzène et le toluène. De plus, l'*Aloe vera* a montré une réduction significative des concentrations de formaldéhyde.(26)

Par ailleurs, une étude menée aux États-Unis en 2014 ont démontré les propriétés d'absorption de ces plantes en les utilisant comme méthode d'échantillonnage de l'air intérieur pour la détection des composés organiques volatils.(27)

8-Les peintures locales :

Nous nous sommes intéressés aux peintures disponibles sur le marché local en Algérie (Blandex, Pigmacolor, Jotun..), en portant une attention particulière à leur composition et à la mention écologique qui se sont avérées être absentes pour toutes les marques, à l'exception de quelques indications vagues telles que "diluant", "liant" ou "solvant", sans détails supplémentaires.

Nous les avons comparées aux marques étrangères, qui, elles, affichent une composition détaillée ainsi que des précautions d'emploi et des mises en garde concernant la présence de composés toxiques. La composition varie selon le type de peinture : par exemple, les peintures à l'huile contiennent souvent des solvants tels que le méthanol, le toluène, le xylène ou encore la méthyl-isobutylKétone (MIBK) (28), tandis que les peintures à l'eau renferment généralement de l'éthylène glycol, du propylène glycol ou des éthers de glycol.(29)

9- Pollution intérieure, connaissance des COV et habitudes liées à la grossesse :

Selon nos résultats **52.3%** des participants pensent être à l'abri de la pollution chez elles, car elles associent le domicile à un lieu sûr et maîtrisé. Pourtant, de nombreux polluants invisibles, tels que les COV issus de nombreuses sources peuvent s'accumuler à l'intérieur. Certaines études estiment que l'air intérieur est dix fois plus pollué que l'air extérieur notamment en raison du caractère confiné des espaces clos, où les polluants s'accumulent plus facilement, contrairement à l'air extérieur où ils sont dilués. (4)

Le fait que **51 %** ne connaissent pas les composés organiques volatils prouve qu'il y'a une méconnaissance du sujet et une ignorance des dangers associés aux produits de consommation courante, cela est du au fait que les étiquetages des produits utilisés dans les ménages sont souvent techniques, peu lisibles ou incomplets en plus du manque de campagnes de sensibilisation.

Selon les résultats, **64,8 %** des femmes enceintes déclarent ne pas avoir modifié leurs habitudes de vie pendant la grossesse. Une étude s'est penchée sur la présence de composés organiques volatils dans le liquide amniotique et sur leur lien avec le mode de vie des femmes enceintes. Au total, 126 COV appartenant à 13 familles chimiques ont été détectés dans le liquide amniotique. La majorité de ces composés étaient d'origine exogène, leur présence étant principalement associée à certaines habitudes, notamment le tabagisme et l'utilisation de produits parfumés.

En effet l'exposition prénatale aux COV est susceptible d'entraîner un risque accru de faible poids à la naissance, de prématurité, ainsi que d'altérer la croissance post natale précoce et le développement neurocomportemental au début de la vie. Elle pourrait également être liée à des troubles respiratoires, comme la respiration sifflante chez le jeune enfant. Parmi les COV les plus fréquemment associés à ces complications figurent le benzène, le toluène et l'éthylbenzène.(30)

10-Les symptômes observés lors de l'utilisation des produits mentionnés :

La toxicité individuelle des trois premiers produits mentionnés (désodorisant, encens et bougie, peinture) sera abordée dans la section « Étude des relations »

En ce qui concerne les **28,3 %** des participants ayant présenté une aggravation des crises d'asthme ou des maladies respiratoires (BPCO) liée à l'exposition à divers produits domestique, cette problématique a été étudiée et documentée dans une revue systématique publiée en **2021**. Cette revue a rassemblé une douzaine d'articles examinant les conséquences des particules fines (PM) et des composés organiques volatils présents à l'intérieur des habitations.

Plusieurs études, de haute et moyenne qualité, ont révélé une augmentation du risque d'asthme ainsi qu'une exacerbation de ses symptômes en raison de l'exposition aux COV issus des activités domestiques. Parmi ceux-ci, on trouve des composés tels que les hydrocarbures aliphatiques, les hydrocarbures aromatiques et le TXIB (2,2,4-Trimethyl-1,3-pentanediol diisobutyrate).(31)

Un faible pourcentage (**24.3%**) des répondants ont présenté des allergies suite à l'utilisation de produits source de composé organique volatil ce qui à été expliqué dans une étude récente faite en 2025 apportant une clarification concernant le développement des symptômes allergiques suite à une exposition aux composés organiques volatils, dans cet article ils appuient que de nombreux COV et leurs métabolites sont fortement associés aux symptômes allergiques par le biais des voies et des cibles du stress oxydatif et de la réponse inflammatoire.(32)

11- Etude des relations :

11-1 Relation entre : le niveau d'études et les connaissances des composés organiques volatils :

Les résultats ne montrent aucune relation significative entre le niveau d'études et la connaissance des composés organiques volatils. Ce constat s'explique par le fait que même des personnes ayant un niveau d'études élevé peuvent ignorer les risques liés à ces substances, simplement parce qu'elles sont très peu évoquées dans les programmes scolaires.

11-2 Relation entre : Aération quotidienne et type de profession :

Bien que l'on aurait pu s'attendre à ce que les personnes issues du domaine médical adoptent des comportements plus rigoureux en matière d'aération, les résultats de cette étude ne montrent pas de relation statistiquement significative entre la fréquence d'aération du domicile et le domaine

professionnel ($p = 0,366$). Cette absence de lien peut s'expliquer par le fait que l'aération est avant tout une habitude du quotidien, il s'agit d'un réflexe intégré dans la routine de chacun, qui ne dépend pas nécessairement du niveau d'études ou de la spécialisation en santé.

11-3 Relation entre : La fréquence d'utilisation des désodorisants et l'apparition de la gêne respiratoire :

La présence d'une relation statistiquement significative entre la fréquence d'utilisation des désodorisants et l'apparition de symptômes chez les participants s'explique par la composition chimique des désodorisants, qui contiennent fréquemment des mélanges de gaz tels que le **butane**, **l'isobutane et le propane** (groupe BIP). Selon le **bulletin Vigil 'Anses n°17 (juin 2022)**, ces substances, présentes dans la majorité des désodorisants en spray, sont classées parmi **les gaz asphyxiants**. Elles peuvent entraver l'apport ou la diffusion alvéolaire de l'oxygène, provoquant ainsi une gêne respiratoire, en particulier en cas d'exposition répétée ou prolongée. Ce mécanisme physiopathologique soutient les résultats observés, notamment le fait que **86,5%** des personnes utilisant quotidiennement des désodorisants déclarent des gêne respiratoire, contre seulement **13,5%** de ceux qui les utilisent uniquement le week-end.(33)

11-4 Relation entre : Le type de meubles et la persistance d'odeur :

La relation entre le type de meubles et la persistance d'odeur s'est avérée significative, l'auteur **Meihong Yan** explique dans son article la différence dans les émissions de composés organiques volatils par rapport à la nature des matériaux utilisés dans les différents types de meubles.

En effet les meubles en bois massif, étant constitués de bois naturel, émettent généralement moins de COV que les meubles en bois composite, qui sont fabriqués à partir de panneaux de particules ou MDF liés par des résines synthétiques. Ces résines sont responsables d'émissions plus importantes et plus prolongées de COV notamment le formaldéhyde qui peut être émis pendant des années. En plus le bois massif est un matériau plus stable en termes d'émissions chimiques, même si les vernis ou finitions appliqués peuvent aussi libérer des solvants, mais en moindre quantité et sur une période plus courte.(34)

11-5 Relation entre : Relation entre l'aération après la fin de la combustion des bougies/encens et l'apparition de symptôme :

L'importance de l'aération après la combustion des bougies ou d'encens se confirme à travers les différences observées dans notre étude. En effet, seul **22,4 %** des participants ayant aéré ont ressenti des symptômes, contre **86,4 %** chez ceux n'ayant pas aéré. Cette différence marquée peut s'expliquer par la libération de nombreux composés toxiques lors de la combustion. C'est sur cette base que l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) s'est penchée sur le sujet en publiant un rapport en 2017. Selon ce rapport, les bâtons d'encens peuvent émettre des concentrations élevées de substances irritantes et nocives telles que le benzène (Groupe 1 du CIRC),

le toluène, l'éthylbenzène, le styrène, le formaldéhyde et l'acétaldéhyde. Ces polluants atteignent leur pic de concentration durant la combustion et dans l'heure qui suit la fin de la combustion. Les bougies parfumées, quant à elles, émettent également des substances préoccupantes, notamment le formaldéhyde, l'acétaldéhyde et le toluène, parfois à des concentrations non négligeables. De plus, une augmentation des émissions de formaldéhyde peut être observée après extinction, suggérant une émission secondaire. Les concentrations de ces polluants diminuent progressivement grâce à une bonne aération, soulignant une fois de plus l'importance d'aérer, même après l'utilisation de produits censés apporter confort et bien-être.(35)

11-6 Relation entre : les peintures à eau et l'apparition d'irritation des muqueuses :

Il n'existe pas de lien significatif entre les participants ayant utilisé des peintures à base d'eau et l'apparition d'irritations, avec une valeur de p supérieure à 0,05 ($p = 0,828$). Ce manque de corrélation peut être attribué à certaines limites de notre étude, telles que la subjectivité des rapports des participants et la taille restreinte de l'échantillon. Toutefois, des études antérieures, comme celle réalisée en Suède en 2007 sur les effets aigus de certains composés organiques volatils présents dans les peintures à base d'eau, montrent des résultats différents. Dans cette étude, un groupe d'individus est resté dans des chambres fraîchement repeintes avec des peintures à eau contenant un mélange de glycol et d'éthers de glycol. Les résultats ont révélé que les irritations des muqueuses (inconfort dans les yeux, le nez, la gorge et les voies respiratoires) augmentaient lors de l'exposition aux peintures à base d'eau par rapport à la condition de contrôle, où l'air était pur. Ces résultats sont en accord avec ce qui a été précédemment observé dans d'autres études similaires, où une comparaison de 255 peintres dans un bâtiment suédois, exposés à une concentration moyenne de $3,9 \text{ mg/m}^3$ (somme des glycols et des éthers de glycol), avec 302 témoins non exposés, a montré un risque accru d'irritation oculaire.(36)

12- Les limites de notre étude :

Notre étude apporte un éclairage pertinent sur la connaissance des composés organiques volatils et sur les risques sanitaires qui peuvent y être associés dans un contexte domestique, mais comme toute recherche, elle comporte certaines limites qu'il convient de souligner avec lucidité. La taille de l'échantillon pourrait être élargie pour renforcer la portée statistique des résultats. Le caractère auto-administré du questionnaire, certes facilite la collecte des données, mais peut introduire un biais de déclaration par exemple les personnes peuvent sous estimé ou sur estimé l'usage de produits, ou leurs symptômes, ainsi ils restent subjectifs et potentiellement influencés par d'autres facteurs externes (stress, allergies, etc.). De plus, l'absence de mesure directe des concentrations de COV, limite l'évaluation fine de l'exposition réelle. Certains paramètres comme la fréquence d'utilisation ou la durée d'exposition restent difficiles à quantifier précisément, et les variations

d'environnement domestique (ventilation, matériaux, habitudes de vie) complexifient l'analyse. Enfin, l'étude étant transversale, elle ne permet pas d'établir un lien concret de causalité entre exposition et symptômes. Néanmoins, ces éléments ne remettent pas en cause la pertinence des observations réalisées ; ils mettent en évidence la complexité du sujet et ouvrent des pistes pour des recherches futures plus approfondies et complémentaires.

V- CONCLUSION

Les composés organiques volatils sont omniprésents dans les ménages, issus de nombreuses sources telles que les meubles, les colles, les peintures, les produits de nettoyage ou encore certains appareils de combustion. Notre étude a comme objectif principal d'évaluer leur impact sanitaire, et nos résultats confirment la toxicité de plusieurs de ces produits allant de simples irritations des muqueuses à des atteintes plus graves notamment l'aggravation des maladies respiratoires. En ce qui concerne notre objectif secondaire, il vise à déterminer si les participants adoptent au quotidien les bons gestes permettant de limiter la pollution de l'air intérieur, nos résultats révèlent que des efforts restent à faire en matière d'entretien. Pourtant, des mesures simples et efficaces existent. Il est notamment essentiel d'aérer régulièrement son logement, de mettre en place une ventilation mécanique adaptée évacuant l'air vers l'extérieur, de privilégier les produits à faibles émissions, de stocker correctement les produits chimiques, et de ventiler systématiquement lors de l'utilisation de peintures, colles ou vernis. D'autres réflexes, comme assurer l'étanchéité entre un garage attenant et les pièces de vie, ou éviter de fumer à l'intérieur, sont tout aussi importants, bien que souvent négligés. Ces gestes, accessibles à tous, mériteraient d'être davantage promus, car leur adoption pourrait jouer un rôle déterminant dans la réduction de l'exposition aux COV.

Par ailleurs, nos observations révèlent que la majorité des produits ménagers disponibles sur le marché algérien contiennent des composés organiques volatils et qu'aucun avertissement n'indique la toxicité potentielle de ces substances, ni ne recommande des précautions d'usage pourtant essentielles. Cette carence en information concerne surtout les peintures et les vernis fabriqués localement, qui se caractérisent souvent par une forte teneur en solvants. Leur étiquetage reste très sommaire, sans indication précise de la composition chimique. Cette absence de réglementation adéquate empêche les consommateurs d'adopter des comportements préventifs face à l'exposition aux COV, et souligne la nécessité urgente de mettre en place des normes claires ainsi qu'un étiquetage informatif et obligatoire.

ANNEXE

Enquête sur l'exposition aux composés Organiques volatils dans les ménages

1) Votre wilaya

2) Votre sexe

Féminin Masculin

3) Si vous êtes une femme, êtes-vous
enceinte

Oui Non

4) Votre profession.....

5) Votre niveau intellectuel

Primaire collègue

secondaire universitaire

6) Vivez-vous dans ?

Appartement

Maison individuelle

7) Avez-vous un garage attenant à
votre domicile

Oui Non

8) Si oui, stockez-vous des produits
comme la peinture, détergent,
vernis, essence dans votre garage ?

Oui Non

9) Pensez-vous être à l'abri de la
pollution dans votre maison ?

Oui Non

10) A quelle année remonte votre
dernière rénovation

Moins de 1 an 1-3 ans

Plus de 3 ans

11) Après votre rénovation avez-
vous remarquer des odeurs
persistantes

Oui Non

12) Quels types de rénovation
avez-vous effectué ?

Peinture Démolition des murs

Résine Autre

13) Quelle est votre fréquence
d'aération

1x /J 2à3x/

plus de 3x/J

pas d'aération

14) Votre maison dispose-t-elle
d'un système de ventilation

mécanique ou de purificateurs
d'air

Oui Non

15) Quel type de chauffage utilisez-
vous ?

Gaz électrique

central

16) Fumez-vous ou y a-t-il un
membre de votre foyer qui fume à
l'intérieur de votre maison ?

Oui Non

17) Si oui, Aérez-vous la pièce pour
dégager la fumée ?

Oui Non

18) Utilisez-vous des désodorisants
dans votre maison ?

Oui Non

19) Si oui, quel type vous utilisez ?

Aérosol manuel

Aérosol automatique

Diffuseur électrique

Diffuseur passif

20) Quel est la fréquence
d'utilisation de vos désodorisants ?

Quotidiennement

Que les weekends

21) Vous est-il déjà arrivé, ou à un
membre de votre famille, de
ressentir des symptômes lors de
l'utilisation de désodorisants ?

Irritation des muqueuses

Irritation cutanée

maux de tête

Gêne respiratoire

22) Avez-vous tendance à utiliser ?

Bougies parfumées

Encens

23) Combien de temps laissez-vous
vos bougies allumées ?

Moins d'une heure

Plus de deux heures

45) Si oui, quel type de produit vous évitez et pourquoi (Pouvez-vous citer quelques marques, si possible) ?

Oui Non

46) Avez-vous une ou plusieurs de ces plantes à l'intérieur de votre maison ?

- Basilic Lierre
Aloe vera *Chlorophytum chevelu*
Aucune
 Je les dispose à l'extérieur

47) Si oui, pour quelle raison principale avez-vous ces plantes chez vous ?

- Décoration Purification de l'air
Réduire le stress Amour
Autre

48) Et pour finir avez-vous déjà entendu parler du terme "Composés Organiques volatils"?

Oui Non

REFERENCE

1. Grange D, Host S. *Les composés organiques volatils (COV)*. Observatoire régional de santé d'Ile-de-France; 2007.
2. Cody R, Levine J. *La mosaïque nord-américaine : Aperçu des principaux enjeux environnementaux*. cec.org; 2008.
3. Lewis T, Visser D. *We Need to Improve Indoor Air Quality: Here's How and Why*. 2022.
4. Palot A, Charpin-Kadouch C, Ercoli J, Charpin D. *Composés organiques volatils intérieurs : concentrations, sources, facteurs de variabilité*. *Revue des Maladies Respiratoires*. 1 juin 2008;25(6):725-30.
5. *Rapport AIDA INERIS/COV*.
6. Therrien M. *Les composés organiques volatils (COV) dans l'air ambiant au Québec Bilan 1989-1999f*. 2005
7. *Signification Des COV, Limites D'émissions De COV*. 2021
8. Heeley-Hill AC, Grange SK, Ward MW, Lewis AC, Owen N, Jordan C, et al. *Frequency of use of household products containing VOCs and indoor atmospheric concentrations in homes*. *Environ Sci: Processes Impacts*. 26 mai 2021;23(5):699-713.
9. Christian S, Changlei X. *Indoor volatile and semi-volatile organic toxic compounds: Need for global action - ScienceDirect*. 2022
10. Vardoulakis S, Giagloglou E, Steinle S, Davis A, Sleenwenhoek A, Galea KS, et al. *Indoor Exposure to Selected Air Pollutants in the Home Environment: A Systematic Review*. *Int J Environ Res Public Health*. déc 2020;17(23):8972.
11. Myers S, Guerreiro I. *Composés organiques volatils et maladies respiratoires*. *Revue Médicale Suisse*. 2024;20(895):2116-20.
12. Malchaire J. *Sick building syndrome analyse et prévention*. Bruxelles: Institut national de recherche sur les conditions de travail; 1999.
13. *Molhave TVOC as an indicator of human responses to exposures of VOC in indoor air*. Disponible sur: Mølhave, L.; Nielsen, G.D. *Interpretation and limitations of the concept "Total volatile organic compounds" (TVOC) as an indicator of human responses to exposures of volatile organic compounds (VOC) in indoor air*. *Indoor Air* 1992, 2, 65–77.
14. Mečiarová L. *Factors Effecting the Total Volatile Organic Compound (TVOC) Concentrations in Slovak Households*.
15. Canada S. *Document de conseils sur le benzène dans l'air intérieur résidentiel [Internet]*. 2014
16. Js P, K I. *Variations of formaldehyde and VOC levels during 3 years in new and older homes*. *Indoor air*. avr 2006
17. Nakashima H, Nakajima D, Takagi Y, Goto S. *Volatile Organic Compound (VOC) Analysis and Anti-VOC Measures in Water-based Paints*. *Journal of health science*. 2007;53(3):311-9.
18. *ResearchGate. Solvent based paint and its impact on environment and human beings environment and society*.
19. *Rénovation: quelles peintures choisir pour sa santé? - Docteur Coquelicot*. 2021
20. <https://www.syntilor.com/guide/peinture-sans-cov-etiquette-a-.html>
21. Alsbou EM, Omari KW. *BTEX indoor air characteristic values in rural areas of Jordan: Heaters and health risk assessment consequences in winter season*. *Environmental Pollution*. déc 2020;267:115464.
22. Myers S, Guerreiro I. *Composés organiques volatils et maladies respiratoires*. *Revue Médicale Suisse*. 2024;20(895):2116-20.
23. Momen A, Rezaei A, Rostami R. *Air pollution by BTEX and the related health risks due to the tobacco smoke, a systematic review*. *Journal of Air Pollution and Health*. 13 oct 2024

24. *Utilisation de désodorisants non- combustibles et qualité de l'air intérieur : enjeux sanitaires, substances d'intérêt, bonnes pratiques .*
25. *Quels matériaux d'ameublement sont les moins toxiques ? - Top Santé*
26. *Ke-Tsung Han, Li-Wen Ruan. Effects of indoor plants on air quality: a systematic review. Environ Sci Pollut Res. 1 mai 2020;27(14):16019-51.*
27. *Todd A Wetzel, William J Doucette. Plant leaves as indoor air passive samplers for volatile organic compounds (VOCs). Chemosphere. mars 2015*
28. *Huang L, Aurisano N, Fantke P, Dissanayake A, Edirisinghe LGLM, Jolliet O. Near-field exposures and human health impacts for organic chemicals in interior paints: A high-throughput screening. Journal of Hazardous Materials. 5 mars 2024;465:133145.*
29. *van Faassen A. Composition and Health Hazards of Water- Based Construction Paints: Results from a Survey in the Netherlands.*
30. *Régine MQ. Volatile Organic Compounds Detected in Amniotic Fluid of Women During Normal Pregnancy | Exposure and Health.*
31. *Paterson CA, Sharpe RA, Taylor T, Morrissey K. Indoor PM2.5, VOCs and asthma outcomes: A systematic review in adults and their home environments. Environmental Research. 1 nov 2021;202:111631.*
32. *Wang X, Wang L, Zhao X, Zhang C, Wang X, Ma T, et al. Association between exposure to volatile organic compounds and allergic symptoms: Emphasis on the cocktail effect and potential mechanisms of toxicity. Ecotoxicology and Environmental Safety. 15 mars 2025;293:118002.*
33. *Greillet C, Solal C. Inhalation de substances volatiles : une pratique en baisse mais qui reste dangereuse. Vigil'Anses n°17 • Le bulletin des vigilances de l'Anses • Juin 2022;*
34. *Yan M, Zhai Y, Shi P, Hu Y, Yang H, Zhao H. Emission of volatile organic compounds from new furniture products and its impact on human health. Hum EcolRiskAssess Int J. 12 jul2018;25(7):1886-906.*
35. *Nicolas M. exposition aux polluants émis par les bougies et les encens dans les environnements intérieurs. L'agence de l'environnement et de la maitrise de l'énergie; 2017.*
36. *Lena Ernstgard, Agneta Lof. Acute effects of some volatile organic compounds emitted from water-based paints. Journal of occupational and environmental medicine. août 2007 ;49(8).*