

REEMPLACER LE PLOMB : UN DÉFI À PORTÉE DE MAIN

Résumé et guide d'utilisation des directives
techniques sur la reformulation des peintures au
plomb

Projet de grande envergure n° 9771 du Fonds pour
l'environnement mondial :

Meilleures pratiques mondiales concernant les
nouvelles questions de politique générale
préoccupantes au regard de l'Approche stratégique
de la gestion internationale des produits chimiques

Contexte et introduction

La version complète des directives techniques sur la reformulation des peintures au plomb (les « directives ») a été élaborée dans le cadre du projet de grande envergure n° 9771 du Fonds pour l'environnement mondial, intitulé « [Meilleures pratiques mondiales concernant les nouvelles questions de politique générale préoccupantes au regard de l'Approche stratégique de la gestion internationale des produits chimiques](#) » (ci-après le « projet du FEM et de la SAICM »). Rédigées par le Centre national pour une production plus propre (CNPP) de la Serbie, les directives présentent notamment les résultats de projets pilotes de reformulation menés avec de petites et moyennes entreprises (PME) des sept pays suivants : la Chine, la Colombie, l'Équateur, l'Indonésie, la Jordanie, le Nigéria et le Pérou. Les partenaires du projet du FEM et de la SAICM (à savoir les CNPP de la Chine, de la Colombie, de l'Équateur, de la Jordanie et du Pérou, la fondation Nexus3 en Indonésie, partenaire du Réseau international pour l'élimination des polluants organiques persistants, et l'organisation Sustainable Research and Action for Environmental Development au

Nigéria) ont travaillé avec un panel de PME dans le cadre de projets pilotes visant à démontrer que le remplacement des composés de plomb était possible. Les PME concernées ont volontairement choisi de participer.

Les directives techniques ont été élaborées pour aider à résoudre les contraintes de capacité et les obstacles techniques à la substitution des composés de plomb dans les peintures, en mettant l'accent sur les besoins des PME pour une reformulation efficace et efficiente des peintures. Étant donné que de nombreuses formulations initiales contiennent du plomb pour conférer une couleur ou des propriétés spécifiques à la peinture, les directives fournissent des informations générales sur les processus de reformulation des peintures. Les démonstrations pilotes organisées dans le cadre du projet du FEM et de la SAICM, décrites dans les études de cas des directives, ont permis aux entreprises participantes de recevoir des analyses plus détaillées et des données plus précises en fonction de leurs besoins. Les directives concluent sans équivoque qu'il est **parfaitement possible de remplacer le plomb**.

Encadré 1 : quel est le public cible des directives ?

Les fabricants de peinture constituent le premier public visé par les directives, lesquelles servent de guide à la reformulation de leurs produits en tant que moyen clé d'éliminer le plomb dans les peintures et de se conformer aux lois sur les peintures au plomb. Cependant, les informations fournies dans les directives peuvent aussi être utiles aux décideurs qui s'efforcent d'éliminer le plomb dans les peintures en légiférant sur le sujet, car elles rendent le processus de reformulation plus intelligible. Au sens le plus large possible, les lois sur les peintures au plomb désignent toute exigence légale obligatoire qui entraîne des conséquences en cas de non-respect. Il peut s'agir de statuts, de règlements ou de normes, tant qu'un mécanisme d'application est prévu. En s'appuyant sur les directives pour sensibiliser les producteurs de peinture au fait que la reformulation est possible et nécessaire, les gouvernements peuvent favoriser le respect des lois sur les peintures au plomb à mesure qu'ils les élaborent, les appliquent et les mettent en œuvre.

Les directives peuvent aussi servir aux organisations de la société civile et aux industriels qui participent à la reformulation. Enfin, elles sont un moyen d'informer les vendeurs et les acheteurs de peinture des bénéfices en matière de santé humaine apportés par l'utilisation de produits sans composés de plomb.

Le présent document récapitule le contenu des directives et présente les conclusions et les recommandations tirées des projets pilotes de démonstration. Il détaille également deux études de cas portant sur la reformulation de produits de peinture par des

fabricants. Le résumé des directives offre par ailleurs un éclairage sur les différentes modalités à la disposition des parties prenantes en vue de l'élimination progressive de la peinture au plomb.

Encadré 2 : comment les directives peuvent-elles aider les parties prenantes à encourager la discussion et la mise en œuvre de lois sur les peintures au plomb ?

Les directives peuvent être combinées à d'autres outils élaborés par l'Alliance mondiale pour l'élimination des peintures au plomb (ci-après l'« Alliance mondiale »), tels que les [Orientations et loi type en matière de réglementation de la peinture au plomb](#), la [note technique sur l'élimination des peintures au plomb à l'échelle mondiale](#) et la [boîte à outils juridique pour l'élimination des peintures au plomb](#) (« Toolkit for establishing laws to eliminate lead paint »). L'Alliance mondiale est un partenariat fondé sur le volontariat constitué par le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) et l'Organisation mondiale de la Santé (OMS). Elle vise à prévenir l'exposition au plomb en encourageant l'élimination progressive de la peinture au plomb.

Les directives peuvent faciliter l'examen de la mise au point et de l'application de lois sur les peintures au plomb de différentes manières, telles que présentées ci-dessous.



Les directives peuvent servir à élaborer des politiques fondées sur des données probantes en éclairant les décisions prises à toutes les étapes du processus d'adoption. Les décideurs qui préparent des lois sur les peintures au plomb peuvent s'inspirer des conclusions et des éléments de preuve fournis dans les directives. Ces dernières présentent des considérations liées à la reformulation de peintures et des études de cas qui peuvent aider les décideurs politiques à repérer les mesures qui fonctionnent et celles dont l'efficacité juridique reste à prouver. Par exemple, les directives sont un moyen d'évaluer les délais de reformulation par les producteurs de peinture, ce qui est essentiel à l'établissement d'un calendrier en vue d'une élimination progressive.

Leur contenu sera également utile à la conception d'un système de suivi de la mise en œuvre et de mesure des principaux résultats visés.



Les directives peuvent orienter la mise en œuvre des lois sur les peintures au plomb existantes. Les lois qui régulent la composition des peintures ont pour particularité d'être axées sur l'établissement de mécanismes autour de l'application et de la conformité. Les directives peuvent aider les décideurs des gouvernements et de l'industrie à recenser les meilleures pratiques de reformulation afin d'encourager la mise en conformité avec les lois sur les peintures au plomb. Les informations techniques qu'elles contiennent peuvent également rendre les méthodes de reformulation plus intelligibles pour les gouvernements, qui pourront alors faciliter l'application de la législation sur les peintures au plomb. Enfin, les directives permettent de faire progresser la mise en conformité en soulignant les avantages de la transition vers des peintures sans composés de plomb. En éliminant le plomb de leurs peintures, les entreprises peuvent notamment faire figure d'exemples à suivre (le passage à des formulations moins dangereuses leur fournissant l'occasion de se donner une image verte et d'afficher un visage novateur), améliorer la santé et la sécurité au travail et réaliser des économies en se conformant à la législation en vigueur.



Les directives peuvent éclairer le dialogue entre les producteurs de peinture, la société civile et les gouvernements au sujet de l'élaboration de nouvelles lois sur les peintures au plomb. À l'aune des exemples fournis par les pays qui ont déjà promulgué des lois sur les peintures au plomb ou qui suivent les étapes recommandées à cette fin, il est essentiel d'échanger et de collaborer avec diverses parties prenantes (particulièrement de la société civile et de l'industrie) afin que tous les acteurs concernés puissent exprimer leur point de vue au cours du processus législatif. Mener ce type de dialogue permettra d'améliorer l'efficacité de la loi, de renforcer son appropriation par l'ensemble des acteurs intéressés et d'en faciliter la mise en œuvre. L'industrie de la peinture est une partie prenante de premier plan sur laquelle la réglementation des peintures au plomb a un impact direct, l'application des lois nécessitant que les fabricants reformulent leurs produits. Les directives peuvent être transmises aux participants afin de leur démontrer qu'il est parfaitement possible de remplacer le plomb et de leur donner accès à des outils utiles à la reformulation, tels qu'une liste de fournisseurs de produits de substitution.



Le contenu technique des directives peut éclairer les aspects tout aussi techniques de la préparation d'une loi sur les peintures au plomb. La technicité d'un instrument législatif pouvant varier selon sa nature, les directives donnent des informations techniques clés sur lesquelles il est possible de s'appuyer. Par exemple, si les *Orientations et [la] loi type en matière de réglementation de la peinture au plomb* incluent une liste de normes internationales recommandées pour la préparation d'échantillons et les méthodes de mesure de la teneur en plomb des peintures, les directives fournissent des normes supplémentaires pour évaluer les propriétés et les performances des peintures. Lorsqu'elles s'avèrent applicables, ces normes peuvent être intégrées aux dispositions concernant les propriétés et les performances des peintures.



Les directives peuvent étayer la faisabilité du processus de reformulation de peinture. Ayant été mises à l'essai au cours de projets pilotes menés dans plus de trente PME du monde entier pendant deux ans, les directives démontrent que l'alignement sur les consignes techniques et l'utilisation des matières premières sans plomb permettent de reformuler les peintures de manière à réduire leur teneur en plomb. En plus d'avoir été revues et réajustées sur la base des démonstrations pilotes, les directives incluent études de cas, enseignements et meilleures pratiques. Les études de cas mettent notamment en avant l'exemple d'une entreprise équatorienne qui, en appliquant les directives afin de remplacer un pigment de plomb jaune, est parvenue à un produit fini aux propriétés semblables à celles du produit original. L'analyse effectuée a révélé une réduction de la teneur en plomb de 34 689 ppm à moins de 56 ppm à l'issue de la reformulation (voir les pages 71 à 74 des directives ainsi que leurs études de cas en annexe).



Il est possible d'encourager les fabricants à s'appuyer sur les directives pour reformuler leurs peintures au plomb et accéder à de nouveaux marchés à mesure qu'un nombre grandissant de pays réglementent le plomb dans les peintures, ce qui contribuera à augmenter les revenus des industriels et les rentrées budgétaires. Produire des peintures à faible teneur en plomb, de manière volontaire ou en se conformant à la législation en vigueur, donne la possibilité aux fabricants d'exporter vers les pays qui appliquent un seuil réglementaire limité pour la teneur en plomb des peintures. D'après les *Orientations et [la] loi type en matière de réglementation de la peinture au plomb*, il est techniquement possible d'établir un seuil réglementaire de 90 ppm pour la teneur en plomb de la majorité des peintures. À l'heure actuelle, plus de 40 % des pays ont légiféré sur le plomb dans les peintures (PNUE, à paraître), la plupart en fixant un seuil réglementaire bas. Cependant, la tendance devrait amener de plus en plus de gouvernements à adopter des lois sur les peintures au plomb. Les entreprises qui sont en mesure de produire des peintures sans composés de plomb pourront ainsi accéder à un marché international en pleine expansion. Diffuser les directives et pousser les entreprises à en appliquer les principes est un moyen de favoriser le commerce international pour les gouvernements, qui engrangeront des recettes accrues par la perception de taxes à l'importation et de droits de douane, tout comme pour les industriels, qui réaliseront des bénéfices plus substantiels.

Structure des directives

Les directives commencent par un résumé de leur contenu (chapitre 1), puis présentent le contexte d'intervention de l'Alliance mondiale pour l'élimination des peintures au plomb (chapitre 2). Les termes et définitions (chapitre 3) sont suivis d'une courte description des propriétés dangereuses du plomb et de ses composés utilisés dans la formulation des peintures (chapitre 4).

Les directives fournissent ensuite des orientations sur l'approche générale à adopter et les étapes du processus de substitution (chapitre 5) en vue d'aider les PME à choisir des produits de remplacement moins dangereux que les composés de plomb éventuellement intégrés à leur processus de production actuel. Étant donné que de nombreuses formulations initiales contiennent du plomb pour conférer une couleur ou des propriétés spécifiques à la peinture, les directives fournissent seulement des informations générales sur les processus de reformulation des peintures.

Les directives présentent les propriétés de pigments de remplacement et les caractéristiques des principaux pigments de plomb, dont la fonction recherchée (durabilité, dispersibilité, stabilité thermique,

résistance aux saignements, rétention du brillant), les propriétés relatives à l'environnement, à la santé et à la sécurité ainsi que la viabilité économique et la disponibilité (chapitre 6). La dispersion (qui concerne un mélange hétérogène d'au moins deux substances non chimiquement liées qui sont insolubles ou peu solubles l'une dans l'autre) est également décrite, car la couleur et les propriétés d'une peinture dépendent largement du processus et des additifs de dispersion. Le dernier chapitre (chapitre 7) fournit des informations sur les types de siccatifs ainsi que leur rôle, et sur les produits de remplacement des siccatifs au plomb.

Il est suivi de la conclusion générale et des principales conclusions tirées des projets pilotes de reformulation.

En annexe, les directives contiennent des études de cas relatives aux projets pilotes menés dans les PME, une liste de normes sélectionnées de l'Organisation internationale de normalisation pour les méthodes générales d'essai des peintures et vernis, ainsi qu'une liste non exhaustive de fournisseurs.

Les principaux éléments des chapitres 4 à 7 et les conclusions sont résumés ci-dessous.

Peintures au plomb (chapitre 4)

Le chapitre 4 des directives explique en quoi les peintures au plomb posent problème.

Outre le fait qu'il n'existe pas de seuil au-dessous duquel l'exposition au plomb n'aurait pas d'effets nocifs, un niveau d'exposition relativement faible peut suffire à entraîner des troubles neurologiques graves, voire irréversibles qui entraînent une baisse du QI et des troubles du comportement. L'exposition au plomb peut également causer de l'anémie, augmenter les risques d'hypertension, et endommager les reins et le système reproducteur. Rien qu'en 2019, selon l'Institute for Health Metrics and

Evaluation, les effets à long terme de l'exposition au plomb ont entraîné 901 700 décès et la perte de 21,6 millions d'années de vie en bonne santé, en raison d'une incapacité ou d'un décès (Institute for Health Metrics and Evaluation, 2020).

Le plomb est également dangereux pour l'environnement, les particules diffusées dans les écosystèmes à partir de différentes sources (y compris les peintures au plomb) étant toxiques pour les plantes, les animaux et les micro-organismes. Chez l'ensemble des animaux étudiés, il a été établi que le plomb a des effets néfastes sur de multiples organes et

systèmes organiques, y compris le sang, le système nerveux central et les reins ainsi que les systèmes reproducteur et immunitaire. Il s'accumule dans la plupart des organismes à la suite d'une exposition environnementale à partir de différentes sources et en empruntant différentes voies (PNUE, 2020a).

Les composés de plomb utilisés dans les peintures sont extrêmement dangereux pour la santé humaine et l'environnement et doivent donc être remplacés en priorité. L'utilisation de produits de remplacement devrait entraîner une réduction des risques globaux pour la santé humaine et l'environnement.

La peinture est un matériau de revêtement pigmenté qui, lorsqu'il est appliqué sur un support, forme un film sec et opaque aux propriétés protectrices, décoratives ou techniques. Elle est formulée pour répondre à différentes propriétés techniques, dont une résistance spécifique aux produits chimiques ou aux intempéries, un effet de mise en valeur ou de camouflage, un aspect décoratif et des propriétés isolantes, conductrices ou antibactériennes. La peinture doit aussi pouvoir s'adapter à une variété de substrats et de méthodes d'application.

Pendant longtemps, des composés de plomb ont été intégrés à la composition de peintures

décoratives et industrielles ainsi que d'autres enduits pour en rehausser la couleur, réduire la corrosion sur les surfaces métalliques ou diminuer le temps de séchage. Bien qu'ils soient soumis à des exigences techniques strictes, les composés de plomb présents dans les peintures sont extrêmement dangereux pour l'environnement et la santé humaine. À l'heure actuelle, les fabricants de peinture disposent d'un large accès à des pigments et siccatifs sans plomb, ce qui élimine le besoin de recourir à des matières premières contenant du plomb (OMS, 2020)¹.

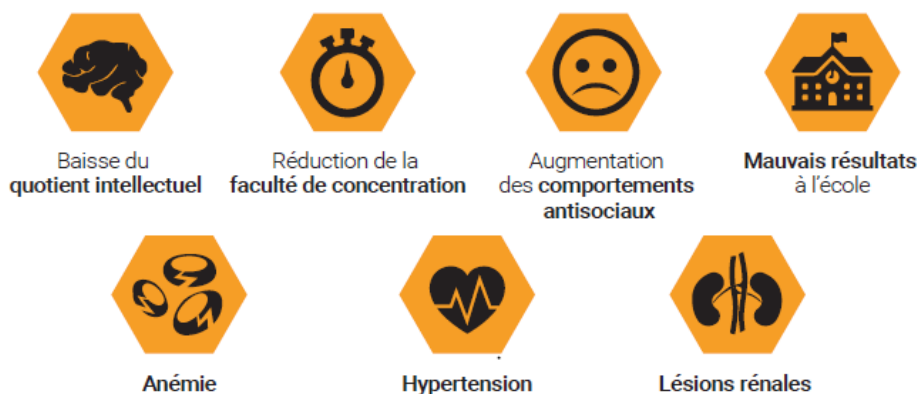
Le vieillissement, le décollement ou l'écaillage des peintures au plomb après leur application libèrent des particules de plomb dans la poussière et dans le sol à l'intérieur et autour des maisons, des écoles, des terrains de jeux et d'autres endroits. La peinture décorative à usage domestique a été reconnue comme principale source d'exposition des enfants au plomb présent dans les peintures.

L'exposition professionnelle au plomb peut quant à elle se produire lors de la fabrication, de l'application, et de l'enlèvement de la peinture en l'absence de mesures techniques de prévention, de mesures d'hygiène du travail et d'équipement de protection individuelle appropriés (OMS, 2020).

¹ Il est important de souligner que certaines des matières premières utilisées dans la fabrication de peintures peuvent présenter une forte teneur en

plomb d'origine naturelle. Cependant, les produits choisis pour remplacer le plomb doivent avoir le moins de propriétés dangereuses possible.

Effets de l'exposition au plomb sur les enfants



Retirer les peintures au plomb utilisées à des fins de décoration dans les maisons, les écoles et d'autres bâtiments peut avoir un coût considérable. À l'inverse, il est peu coûteux d'éliminer les composés de plomb au cours de la fabrication de nouvelles peintures décoratives. De fait, de nombreuses entreprises ont déjà réussi à reformuler leurs produits de peinture en évitant d'y ajouter des matières contenant du plomb. Selon les industriels du secteur, reformuler les peintures à usage domestique et décoratif pour en éliminer les composés de plomb est réalisable, et les effets techniques et financiers sont maîtrisables. Un nombre grandissant de fabricants déclarent publiquement qu'il est possible d'éliminer les composés de plomb dans tous les types de peinture.

L'exposition au plomb dans les peintures peut être évitée. L'élimination de l'exposition au plomb à sa source, par l'adoption de lois encourageant la reformulation des peintures au moyen de matières premières sans plomb, est l'action la plus efficace pour protéger la population et l'environnement des effets

nocifs de ce métal. Partout dans le monde, de plus en plus de gouvernements cherchent à élaborer des lois visant à éliminer le plomb dans les peintures. Il est important que les fabricants de peinture se tiennent informés de ces évolutions dans leur pays ou dans les pays vers lesquels ils exportent leurs produits, afin d'éclairer leurs décisions en matière de reformulation de peinture.

Les matières premières susceptibles de contenir du plomb sont notamment les pigments, les enduits et les siccatifs dont certains apprêts et couches intermédiaires et de finition à base d'huile sont composés.

Par ailleurs, du plomb peut être transmis d'une peinture à l'autre au cours de la production. La contamination se produit si l'équipement qui a servi à produire de la peinture au plomb n'est pas correctement nettoyé avant d'être utilisé dans l'intention de produire de la peinture sans plomb.

Les directives présentent également les propriétés dangereuses des matières premières contenant du plomb les plus couramment utilisées

Processus de substitution : reformulation des peintures au plomb (chapitre 5)

La reformulation des peintures au plomb est essentielle à la sûreté et à la durabilité des produits.

Encadré 3 : qu'est-ce que la reformulation des peintures au plomb ?

La reformulation consiste à remplacer les composés de plomb utilisés dans les peintures (tels que des solvants, des additifs, des siccatifs, des enduits et des pigments) par des produits moins dangereux. Il est important que les produits de remplacement ne présentent aucun risque pour la santé humaine et l'environnement.

Le principe de substitution stipule que les substances chimiques dangereuses doivent être systématiquement remplacées par des produits moins dangereux ou, de préférence, par des produits pour lesquels aucun danger n'a été identifié (Hansson *et al.*, 2011). Ce processus ne se résume généralement pas au remplacement d'un produit chimique par un autre. Les différences entre les propriétés des deux produits chimiques peuvent nécessiter d'autres changements d'ordre technique ou organisationnel. La substitution peut consister à remplacer une substance dangereuse, que ce soit en utilisant une alternative technologique, en mettant en place une mesure organisationnelle ou en revoyant de A à Z la conception du produit.

Dans le monde entier, les fabricants produisent encore des peintures au plomb pour de multiples raisons, dont un manque de savoir-faire technique pour procéder autrement, une méconnaissance des dangers

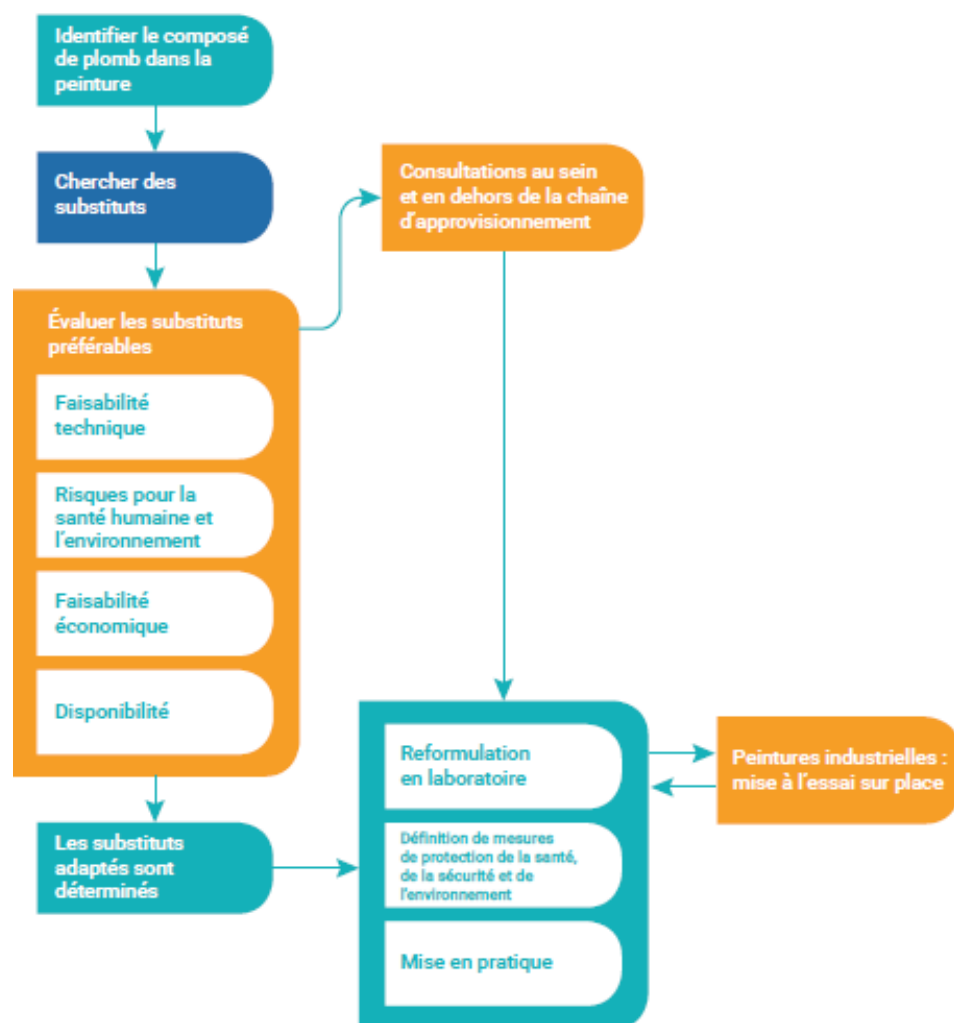
du plomb pour la santé et l'environnement ou une absence de sources d'approvisionnement pour des solutions alternatives sans plomb ; mentionnons enfin l'inexistence de lois sur les peintures au plomb dans les pays où ils sont implantés ou vers lesquels ils exportent. Le marché mondial de la peinture étant composé à 58 % de PME, il est essentiel de veiller à ce que ces dernières soient incluses dans les efforts de reformulation (PNUE, 2020b pour un aperçu du marché mondial de la peinture). La reformulation peut être particulièrement difficile pour les PME qui manquent des moyens de recherche et de développement nécessaires à l'élaboration de peintures sans composés de plomb. Selon les prévisions, la tendance à l'expansion du secteur de la construction et des logements devrait continuer à favoriser l'élargissement du marché des peintures, et ce, à l'échelle mondiale. Mais en l'absence d'action concertée, cette croissance sera aussi celle des peintures au plomb. Malgré ces obstacles, **les fabricants de peintures de différents pays ont démontré qu'il était possible d'éliminer les composés de plomb**, et que les effets techniques et financiers étaient maîtrisables.

Le diagramme ci-dessous illustre les étapes à suivre pour remplacer les matières contenant du plomb dans les peintures². Il peut servir à respecter les seuils de teneur en plomb existants ou prévus (p. ex., au Kenya, aux Philippines et en Uruguay) ou à satisfaire aux exigences liées à l'élimination progressive de certains composés de plomb (telles que celles du règlement européen REACH sur l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques). Les différentes étapes du processus de substitution sont détaillées aux pages 22 à 25 des directives.

² Ce processus est applicable à toutes les substances chimiques dangereuses pour lesquelles

des produits de remplacement sont disponibles sur le marché.

Étapes de la substitution des composés du plomb



Source : Directives techniques sur la reformulation des peintures au plomb (PNUE, 2022).

Substitution des pigments de plomb (chapitre 6)

Le remplacement de toute matière première nécessite de sélectionner les bons produits afin que la performance de la peinture soit optimale, notamment en matière d'application (au trempé, par pulvérisation, etc.), d'adhérence à un support, de durcissement, de protection mécanique ou chimique requise et d'aspect décoratif. Outre des informations sur les fonctions et les performances exigées des pigments et des charges, le chapitre 6 présente les éléments de base de la théorie des couleurs ainsi que le processus et les additifs de dispersion. Ces différents aspects sont ceux qui, considérés

dans leur ensemble, éclairent les efforts de reproduction des caractéristiques et des performances d'une peinture reformulée. Le processus de fabrication de peintures est également détaillé.

Les directives évaluent des produits de remplacement du rouge de plomb anticorrosion, du blanc de plomb et du chromate de plomb ainsi que des pigments organiques et inorganiques en comparant leurs fonctions, leur faisabilité technique, leur disponibilité et les risques qu'ils présentent pour l'environnement et la santé humaine.

Substitution des siccatifs au plomb (chapitre 7)

Le chapitre 7 contient des informations sur les siccatifs les plus répandus, à savoir l'octoate de plomb et le naphatéate de plomb. Des renvois bibliographiques sont fournis aux lecteurs qui souhaitent s'informer sur d'autres siccatifs ou obtenir des renseignements plus détaillés sur ceux qui sont les plus fréquemment utilisés.

Remplacer les siccatifs au plomb n'implique pas nécessairement d'élaborer des compositions complexes. Les directives décrivent donc les principes généraux du rôle des siccatifs et leurs caractéristiques individuelles. Des méthodes de dosage et d'essais pour les peintures sont également fournies afin de proposer des moyens de remplacement et de formulation de peintures séchant à l'air libre sans plomb.

Conclusion générale et principales conclusions tirées des projets pilotes de reformulation

Les directives démontrent qu'il est parfaitement possible de reformuler les peintures au plomb. Alors que la transition vers des peintures sans plomb est étudiée depuis des décennies, il est désormais possible de se procurer de nombreuses matières premières pouvant remplacer ce métal. Par ailleurs, la reformulation n'est pas une technologie ou une approche inédite.

Cependant, s'il est techniquement possible de formuler des peintures sans composés de plomb, obtenir les bonnes matières demeure difficile pour certains fabricants. Il est également nécessaire de veiller à ce que les matières premières achetées ne soient pas contaminées au plomb. Quelques fournisseurs de matières premières s'efforcent d'aider les fabricants de peintures à relever ces défis. Les informations fournies dans les directives peuvent aussi contribuer à vaincre les obstacles techniques rencontrés par les entreprises.

Diverses mesures politiques et de partage d'informations permettent aux décideurs des gouvernements et de l'industrie d'encourager la production de peintures sans composés de plomb. Les appliquer aidera les fabricants à modifier leurs pratiques industrielles en faveur d'une production durable et favorisera une mise en œuvre efficace ainsi que le respect des lois sur les peintures au plomb. L'élimination progressive des peintures au plomb bénéficie d'un élan mondial croissant qui pousse l'ensemble des parties prenantes intéressées à agir pour atteindre l'objectif visé.

Les directives servent en premier lieu de document théorique expliquant les différents aspects du remplacement du plomb dans le cadre de la reformulation d'une peinture. Précisons que les entreprises qui en ont appliqué les principes sont parvenues à reformuler leurs produits avec succès.

Encadré 4 : conclusions principales et recommandations

Les conclusions et recommandations suivantes découlent des démonstrations pilotes de reformulation de peinture qui ont été menées dans plus de trente PME dans le cadre du projet du FEM et de la SAICM. L'ensemble des démonstrations ont porté sur le remplacement de pigments. Aucune des PME participantes n'utilisait de siccatifs au plomb.

- Conclusion : les pigments de plombs sont utilisés dans les peintures à base de solvant et à base d'eau.
 - Recommandation : les lois sur les peintures au plomb doivent être élaborées en tenant compte du plus large éventail de peintures possible afin d'être applicables aux peintures à base de solvant comme à base d'eau.
- Conclusion : certaines petites entreprises ne disposent pas de tous les équipements nécessaires pour effectuer les tests de performance des peintures et leur extrapolation à l'échelle industrielle.
 - Recommandation : utiliser des pâtes pigmentaires peut pallier le manque de matériel de broyage.
- Conclusion : les marchés de taille réduite semblent présenter un intérêt commercial moindre pour les fournisseurs ; en conséquence, la disponibilité de pigments sans plomb peut y être limitée.
 - Recommandation : les fournisseurs de produits de remplacement doivent être encouragés à rendre leurs matières premières disponibles sur les marchés de taille réduite, par exemple dans le cadre de foires commerciales ou de réunions organisées avec des PME.
- Conclusion : tous les participants aux projets pilotes conviennent qu'il est important de recevoir un soutien technique de la part des fournisseurs de produits de remplacement.
 - Recommandation : rencontrer les fournisseurs afin d'obtenir un soutien technique avant d'entamer la reformulation permet aux entreprises de mieux comprendre le processus à suivre, de choisir le bon produit de remplacement plus rapidement et de procéder avec efficacité.
- Conclusion : les coûts économiques de la reformulation varient. Le prix de la matière première de remplacement est parfois moins élevé que celui du plomb, ce qui entraîne une baisse des coûts. Dans d'autres cas, le prix de la peinture augmente de manière significative.
 - Recommandation : les entreprises doivent intégrer une estimation des coûts économiques de la reformulation à leurs activités de planification commerciale ordinaire.
- Conclusion : les entreprises ont reformulé leurs peintures au plomb avec succès. Cependant, la nécessité de perfectionner les teintes et d'optimiser les coûts signifie qu'elles pourraient avoir besoin d'un délai supplémentaire pour respecter la législation sur les peintures au plomb. Les efforts qu'il leur reste à mener retardent la mise au point de produits de remplacement semblables au produit original.
 - Recommandation : les délais d'application des lois sur les peintures au plomb devraient permettre aux fabricants de disposer de suffisamment de temps pour modifier la formulation de leurs produits et leur processus de production.

Études de cas de reformulation de peintures



La présente section contient deux études de cas qui soulignent ce dont les décideurs politiques doivent tenir compte lorsqu'ils coordonnent l'élaboration et la mise en œuvre d'une loi sur les peintures au plomb.

Étude de cas 1 : reformulation d'une peinture alkyde anticorrosion au plomb utilisée en couche primaire et en revêtement

En Chine, l'entreprise Zhejiang Yutong New Material Co., Ltd. a choisi de reformuler une peinture anticorrosion et d'autres produits de peinture alkyde contenant du rouge de plomb (PR 105), ce qui permettrait d'éliminer le plomb de son processus de production.

L'entreprise a mis à l'essai deux produits de remplacement, l'oxyde de fer et la poudre de fer-titane. Ces substituts ont été sélectionnés au motif que leur processus de production est semblable à celui des peintures au rouge de plomb, qu'ils ne contiennent pas de métaux lourds et coûtent moins cher. À l'issue de la reformulation et des tests, les produits fabriqués à partir d'oxyde de fer et de poudre de fer-titane présentaient une adhérence, une dureté et un temps de séchage quasi similaires à ceux de la version au rouge de plomb. L'entreprise a eu plus de difficultés à reproduire la couleur du produit initial, dont celle de la version à l'oxyde de fer rouge différait grandement. Cependant, la peinture à base de poudre de fer-titane était d'une couleur comparable.

RÉSULTATS DES ESSAIS COMPARATIFS EN LABORATOIRE

Critère (d'après les spécifications techniques)	Peinture au plomb (rouge de plomb)	Peinture sans plomb (oxyde de fer rouge)	Peinture sans plomb (poudre de fer-titane)
Couleur			

Le moindre coût et la disponibilité des substituts ont permis à l'entreprise de procéder à la reformulation. Le rouge de plomb étant fabriqué à partir de matières premières dont la disponibilité est limitée, son prix est relativement élevé. Par comparaison, les substituts présentent un meilleur rapport coût-efficacité, la poudre de fer-titane permettant une réduction des coûts de production du pigment de 40 %, et l'oxyde de fer rouge de 50 %. Ces deux substances sont également facilement accessibles sur le marché.

La reformulation ici décrite a été l'une des rares à s'avérer rentable et réalisable du point de vue économique. Dans le cadre de nombreuses autres démonstrations pilotes du projet, les produits reformulés étaient généralement plus onéreux que leur version

initiale au plomb en raison du prix élevé des pigments organiques.

En dépit de la rentabilité des substituts et de leurs avantages techniques, l'entreprise Zhejiang Yutong New Material Co., Ltd. a indiqué que la préférence de ses clients pour les peintures au rouge de plomb reste un dilemme à résoudre. **Les consommateurs et les détaillants de peintures doivent être mieux informés des bénéfices de l'élimination du plomb pour la santé humaine et l'environnement, quel que soit le coût économique des produits reformulés. Les décideurs politiques peuvent faire valoir ce point dans leur réglementation.**

Étude de cas 2 : reformulation d'une peinture alkyde jaune servant à la protection du métal ou du bois

En Équateur, l'entreprise LIP-04³ a choisi de reformuler un émail alkyde jaune vif (utilisé en couche de finition sur des subjectiles en métal ou en bois) et de remplacer les pigments de plomb dans certains produits de peinture alkyde, ce qui permettrait d'éliminer le plomb de son processus de production. Le composé de plomb à remplacer était le jaune de chrome moyen (PY 34). Afin de sélectionner un substitut, des échantillons de

couleur ont été soumis à l'analyse de l'entreprise Mathiesen, un important fournisseur de matières premières pour peintures et enduits en Amérique latine, qui a ensuite transmis ses recommandations. Il a été proposé de remplacer le PY 34 par un pigment hybride « jaune canari » (LF-761). Ce substitut a été choisi en raison de ses propriétés semblables à celles du pigment à remplacer.

RÉSULTATS DES ESSAIS COMPARATIFS EN LABORATOIRE

Critère (d'après les spécifications techniques)	Peinture au plomb	Peinture sans plomb
Méthode d'évaluation et luminosité		
Teneur en plomb sur base sèche (NTE INEN 2093)	34,689 ppm	< 56 ppm

À l'issue de la reformulation, les tests ont démontré que nombre des propriétés du produit de remplacement (telles que sa dureté et son temps de séchage) étaient semblables à celles du produit initial⁴. Cependant, son adhérence différait légèrement⁵.

Dans le cadre de cette démonstration pilote, la PME a également mesuré la teneur en plomb des produits concernés. **Les résultats qu'elle a obtenus sont édifiants : alors que le produit initial présentait une teneur en plomb totale de 34 689 ppm, sa version reformulée affichait une concentration totale en plomb de moins de 56 ppm, ce qui est bien inférieur au seuil de 600 ppm**

recommandé en Équateur. C'est en se fondant sur les directives et en remplaçant le pigment de plomb jaune que l'entreprise est parvenue à de tels résultats.

Dans ce cas comme dans la majorité des projets pilotes, le pigment utilisé est plus coûteux que le composé qu'il remplace. Par conséquent, la version reformulée a un prix qui représente une augmentation de plus de 40 %. Il est important de souligner que selon la couleur produite, les pigments de plomb peuvent coûter plus cher que leurs substituts. **Afin de réduire la charge financière et logistique pesant sur les fabricants de peinture, les gouvernements peuvent reporter la date d'entrée en vigueur de leurs**

³ Les entreprises équatoriennes participant aux projets pilotes ont demandé à ne pas être nommées.

⁴ Le séchage englobe toutes les étapes du passage d'un état liquide à solide d'un revêtement après

son application. Le temps de séchage correspond à la période qui s'écoule entre ces étapes.

⁵ L'adhérence désigne le phénomène de liaison à l'interface entre une surface solide et un autre produit, causé par les forces d'attraction moléculaire.

lois. Un délai prolongé permettra aux entreprises de rechercher des produits de remplacement, d'en évaluer la faisabilité et de mener les tests nécessaires pour fabriquer des produits de peinture conformes à un seuil réglementaire bas pour la teneur en plomb. Les fabricants pourront également demander des matières premières sans plomb à leurs fournisseurs. Reformuler leurs produits de manière à respecter la législation sur les peintures au plomb leur sera alors peut-être plus facile. Par ailleurs, le prix unitaire des

Bibliographie

Pilcher, G.R., et Cocuzzi, D.A., « Der "Covid-effekt" und die globale farben- und lackindustrie ». *Farbe und Lack*, vol. 126, 2020, p. 10-15. Disponible à l'adresse suivante :

<https://360.farbeundlack.de/zeitschriften/farbe-und-lack--10.2020>.

Olofsson, A., « The substitution principle in chemical regulation: a constructive critique ». *Journal of Risk Research*, vol. 17, n° 5, 2011, p. 573-575. Disponible à l'adresse suivante : <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13669877.2013.841739>.

Institute for Health Metrics and Evaluation, « Global Burden of Disease Data Visualization ». 2020. Consulté en février 2021 à l'adresse suivante : <https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/>.

Centre Langone Health de l'Université de New York, « Economic Costs of Childhood Lead Exposure in Low- & Middle-Income Countries ». N.d. Consulté le 1^{er} février 2021 à l'adresse suivante : <https://med.nyu.edu/departments-institutes/pediatrics/divisions/environmental-pediatrics/research/policy-initiatives/economic-costs-childhood-lead-exposure-low-middle-income-countries>.

Programme des Nations Unies pour l'environnement, *Assessment Report on Issues of Concern: Chemicals and Waste Issues*

matières premières pourrait baisser si elles faisaient l'objet d'une plus forte demande, ce qui est susceptible de les rendre plus facilement accessibles directement sur place. Or, ne plus avoir à importer de matières premières d'autres pays réduirait la charge logistique des entreprises.

Posing Risks to Human Health and the Environment. Genève et Nairobi, 2020a.

Programme des Nations Unies pour l'environnement, *Eliminating Lead Paint: The Role of the Paint Industry*. Note d'orientation de la SAICM, 2020b.

Programme des Nations Unies pour l'environnement, *2021 Update on the Global Status of Legal Limits on Lead in Paint*. Genève et Nairobi, à paraître.

Programme des Nations Unies pour l'environnement, *Directives techniques sur la reformulation des peintures au plomb*. Genève et Nairobi, 2022. Disponible à l'adresse suivante : <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/39709>.

Were, F.H., Moturi, M.C., Gottesfeld, P., Wafula, G.A., Kamau, G.N. et Shiundu, P.M., « Lead exposure and blood pressure among workers in diverse industrial plants in Kenya ». *Journal of Occupational Environmental Hygiene*, vol. 11, n° 11, 2014, p. 706-715. Disponible à l'adresse suivante : <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15459624.2014.908258>.

Organisation mondiale de la Santé, *Élimination des peintures au plomb à l'échelle mondiale : pourquoi et comment les pays devraient agir*. Genève, 2020.

