



anses

Identification de travaux ou de procédés à inscrire à l'arrêté fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes

Liste hiérarchisée de procédés à expertiser pour une éventuelle inclusion dans cet arrêté

Avis de l'Anses
Rapport d'expertise collective

Mars 2024

CONNAÎTRE, ÉVALUER, PROTÉGER

Le directeur général

Maisons-Alfort, le 14 mars 2024

AVIS de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

**relatif à l'établissement d'une liste hiérarchisée de procédés à expertiser pour
une éventuelle inclusion dans l'arrêté français fixant la liste des substances,
mélanges et procédés cancérogènes**

*L'Anses met en œuvre une expertise scientifique indépendante et pluraliste.
L'Anses contribue principalement à assurer la sécurité sanitaire dans les domaines de l'environnement, du travail et de l'alimentation et à évaluer les risques sanitaires qu'ils peuvent comporter.
Elle contribue également à assurer d'une part la protection de la santé et du bien-être des animaux et de la santé des végétaux et d'autre part à l'évaluation des propriétés nutritionnelles des aliments.
Elle fournit aux autorités compétentes toutes les informations sur ces risques ainsi que l'expertise et l'appui scientifique technique nécessaires à l'élaboration des dispositions législatives et réglementaires et à la mise en œuvre des mesures de gestion du risque (article L.1313-1 du code de la santé publique).
Ses avis sont publiés sur son site internet.*

L'Anses a été saisie le 17 novembre 2017 par la Direction générale du travail (DGT) pour la réalisation de l'expertise suivante : « Identification de nouveaux procédés cancérogènes à inscrire à l'arrêté du 5 janvier 1993 modifié fixant la liste des substances, préparations et procédés cancérogènes ».

1. CONTEXTE ET OBJET DE LA SAISINE

Le Code du travail définit, dans son article R.4412-60, les agents chimiques cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction (CMR) comme étant :

- toute substance ou mélange répondant aux critères de classification dans la catégorie 1A ou 1B des substances ou mélanges CMR définis à l'annexe I du règlement (CE) n°1272/2008 relatif à la classification, l'étiquetage et l'emballage des substances et des mélanges (CLP) ;
- toute substance, tout mélange ou tout procédé inscrit dans **un arrêté conjoint des ministres chargés du travail et de l'agriculture fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes.**

Actuellement, la liste figurant dans cet arrêté¹ est essentiellement issue de la transposition de directives européennes (à l'exception du formaldéhyde pour lequel la décision a été prise au niveau national) et comporte les procédés suivants :

- fabrication d'auramine ;
- travaux exposant aux hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) présents dans la suie, le goudron, la poix, la fumée ou les poussières de la houille ;
- travaux exposant aux poussières, fumées ou brouillards produits lors du grillage et de l'électroraffinage des mattes de nickel ;
- procédé à l'acide fort dans la fabrication d'alcool isopropylique ;
- travaux exposant aux poussières de bois inhalables ;
- travaux exposant au formaldéhyde ;
- travaux exposant à la poussière de silice cristalline alvéolaire issue de procédés de travail ;
- travaux entraînant une exposition cutanée à des huiles minérales qui ont été auparavant utilisées dans des moteurs à combustion interne pour lubrifier et refroidir les pièces mobiles du moteur ;
- travaux exposant aux émissions d'échappement de moteurs Diesel.

Ainsi, la finalité des travaux confiés à l'Agence est d'identifier des procédés ou travaux exposant, à l'instar de ceux listés ci-dessus, appelant des mesures renforcées de prévention des risques, par les différents moyens listés dans la chapitre II, section 4 dans les articles R.4412-61 à 93 du Code du travail. Ces mesures renforcées sont motivées par la nature des dangers - mutagènes ou cancérigènes - que peuvent causer les expositions à des substances, à des mélanges de substances, ou à des procédés. Elles comptent, notamment, une exigence d'évaluation par l'employeur des risques des activités avec une actualisation régulière, des dispositions renforcées de réduction des expositions – substitution en fonction de l'état des alternatives, et à défaut démarche de réduction de type ALARA –, des dispositions de limitation des expositions collectives et individuelles ou de maintenance des équipements concernés, contrôle des expositions, information des salariés.

En novembre 2017, compte-tenu de l'actualité réglementaire européenne concernant la révision de la directive 2004/37/CE relative à la protection des travailleurs contre les risques liés aux cancérigènes ou mutagènes, la Direction générale du travail (DGT) a saisi l'Anses, afin d'apporter un avis sur les nouveaux procédés cancérigènes pouvant relever de cet arrêté. La saisine de la DGT se décline en deux temps.

Dans un premier temps, l'Anses a été saisie, via un appui scientifique et technique, afin de déterminer si quatre procédés identifiés par la DGT, pour lesquels il y a une forte suspicion du caractère cancérigène (sans qu'il existe de cadre réglementaire clair pour le définir), conjugué à une forte occurrence en milieu professionnel, peuvent relever de cet arrêté.

Les quatre procédés identifiés par la DGT étaient :

- les travaux exposant aux fumées de soudage ;

¹ Il s'agit de l'arrêté du 03 mai 2021 modifiant l'arrêté du 26 octobre 2020 fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérigènes au sens du Code du travail et abrogeant l'arrêté du 5 janvier 1993.

- les travaux exposant à la silice cristalline ;
- les travaux exposant aux hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ;
- les travaux exposant aux cytostatiques.

Il a également été demandé à l'Anses d'indiquer, le cas échéant, s'il existe des données de nature à mieux préciser et/ou restreindre le champ de ces quatre procédés pour le premier trimestre 2018.

Les travaux menés sur ces quatre procédés ont fait l'objet d'une note d'appui scientifique et technique (AST) publiée le 20 avril 2018 (Anses 2018), qui indiquait, faute de pouvoir conclure dans les délais impartis, la nécessité de poursuivre/approfondir l'examen concernant les travaux exposant aux fumées de soudage, aux HAP et aux cytostatiques. Les travaux exposant à la poussière de silice cristalline alvéolaire issue de procédés de travail ont été classés comme procédés cancérogènes par l'arrêté du 26 octobre 2020 transposant la directive (UE) 2017/2398.

L'Anses a ensuite publié ses conclusions en mars 2021 pour les travaux exposant aux cytotoxiques (Anses 2021) et en février 2022 pour les travaux exposant aux fumées de soudage (Anses 2022).

Dans un second temps, il a été également demandé à l'Anses :

- de proposer une méthode permettant de conclure à la classification d'un procédé cancérogène et de définir des critères de classification pour justifier de l'inclusion d'un procédé à l'arrêté. Ce travail a donné lieu en juillet 2023 à la publication d'un guide méthodologique (Anses 2023) ;
- d'identifier, sur la base de cette démarche et des informations jugées pertinentes, de nouveaux procédés cancérogènes pouvant relever de cet arrêté ou d'une réglementation européenne ;
- de proposer une démarche en vue de prioriser les procédés pouvant justifier d'un intérêt en vue d'une classification.

La présente expertise vise à établir une liste hiérarchisée de procédés pouvant justifier d'un intérêt en vue d'une évaluation de leurs classifications comme procédés cancérogènes pour une éventuelle inclusion dans l'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes. Cette expertise répond aux deux derniers points présentés dans le paragraphe précédent.

2. ORGANISATION DE L'EXPERTISE

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 « Qualité en expertise – Prescriptions générales de compétence pour une expertise (Mai 2003) ».

L'expertise relève du domaine de compétences du comité d'experts spécialisé (CES) « Valeurs sanitaires de référence » (CES VSR). L'Anses a confié l'expertise au groupe de travail « Procédés cancérogènes ». Le présent avis se fonde, pour les aspects scientifiques, sur le rapport d'expertise collective de décembre 2023 intitulé « rapport relatif à l'établissement d'une liste hiérarchisée de procédés à expertiser pour une éventuelle inclusion dans l'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes ».

Les travaux d'expertise relatifs à l'établissement d'une liste hiérarchisée de procédés pouvant justifier d'un intérêt en vue d'une évaluation de leur classification comme procédés

cancérogènes ont été suivis et présentés au CES VSR tant sur les aspects méthodologiques que scientifiques le 9 novembre 2023 et le 14 décembre 2023.

Ces travaux d'expertise collective ont été adoptés par le CES VSR réuni le 14 décembre 2023.

L'Anses analyse les liens d'intérêts déclarés par les experts avant leur nomination et tout au long des travaux, afin d'éviter les risques de conflits d'intérêts au regard des points traités dans le cadre de l'expertise.

Les déclarations d'intérêts des experts sont publiées sur le site internet : <https://dpi.sante.gouv.fr/>.

Description de la méthode scientifique :

Afin d'identifier de nouveaux procédés cancérogènes pouvant relever de l'arrêté fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes ou d'une réglementation européenne, les experts se sont appuyés sur la démarche décrite dans le guide méthodologique permettant d'identifier un procédé comme cancérogène, publié en juillet 2023 (Anses 2023).

Afin d'établir la liste hiérarchisée des différents procédés, les experts ont fait le choix de mettre en œuvre la méthode SIRIS (Système d'Intégration des Risques par Interaction des Scores), méthode mathématique combinatoire de facteurs permettant, par rapport à d'autres méthodes mathématiques, de retenir à la fois des critères qualitatifs et quantitatifs.

3. ANALYSE ET CONCLUSIONS DU CES VSR

➤ **Identification des nouveaux procédés pouvant relever de l'arrêté**

Afin d'identifier les procédés susceptibles de présenter un intérêt en vue d'une inclusion à l'arrêté fixant la liste des procédés cancérogènes, les experts ont tout d'abord passé en revue l'ensemble des procédés ou travaux répondant aux critères de classification retenus dans le guide méthodologique permettant d'identifier les procédés comme cancérogènes (Anses 2023), à savoir les procédés ou travaux classés 1 (cancérogène pour l'Homme) ou 2A (probablement cancérogène pour l'Homme) par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC), 1A (composé connu pour être un cancérogène chez l'Homme) ou 1B (cancérogène présumé chez l'Homme) par le Comité d'experts néerlandais sur la sécurité au travail (DECOS) et « cancérogène connu pour l'Homme » par le programme national de toxicologie (NTP) américain. Par la suite, les experts ont exclu de cette liste les procédés dont la cancérogénicité est déjà reconnue, c'est-à-dire lorsque le procédé figure dans l'arrêté du Code du travail fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes ou lorsque les expositions liées à ce procédé figurent dans un tableau de maladies professionnelles (TMP)² du régime général ou du régime agricole en lien avec un cancer³.

Dix-huit procédés ou travaux ont été identifiés comme présentant un intérêt en vue d'une inclusion dans l'arrêté fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes.

² [Tableaux des maladies professionnelles - Publications et outils - INRS](#), consulté le 29/09/2023

³ En effet, lorsqu'un cancer en lien avec une exposition lors de la mise en œuvre de travaux et de procédés fait l'objet d'une inscription dans un tableau de maladies professionnelles, cela signifie qu'a été établie une relation de causalité entre la pathologie considérée dans le tableau et les procédés et travaux décrits qui y sont associés et que celle-ci est reconnue dans la réglementation française.

Parmi les dix-huit procédés identifiés, trois ont fait ou font l'objet d'une expertise par l'Anses afin d'évaluer la pertinence de les inclure à l'arrêté fixant la liste des substances, mélanges ou procédés cancérigènes, à savoir :

- les travaux exposant aux substances actives cytotoxiques/cytostatiques intervenant notamment dans le cadre de traitements anticancéreux à usages humain ou vétérinaire (Anses 2021);
- les travaux exposant aux fumées de soudage (Anses 2022) ;
- les travaux exposant aux émissions de friture à hautes températures (en cours d'expertise).

En conséquence, quinze procédés ou travaux ont été retenus⁴ afin d'établir une liste hiérarchisée des procédés à expertiser pour une éventuelle inclusion dans l'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérigènes.

➤ **Etablissement de la liste hiérarchisée de procédés à expertiser : application de la méthode SIRIS**

Dans le cadre de cette expertise, les experts ont identifié 2 critères pouvant influencer la hiérarchisation des procédés sur la base de données susceptibles d'être disponibles ou accessibles.

Le premier critère retenu est le nombre de travailleurs potentiellement exposés en France (considéré à la date de septembre 2023). Au regard de la difficulté à collecter des données estimant le nombre de travailleurs potentiellement exposés par la mise en œuvre du procédé ou des travaux retenus, les experts ont décidé d'utiliser par défaut le nombre de travailleurs des secteurs d'activités susceptibles de mettre en œuvre le procédé. Le renseignement de ce critère s'est basé sur les données de la caisse nationale d'assurance maladie (CNAM), de l'enquête de la surveillance médicale des expositions des salariés aux risques professionnels (SUMER), de l'institut national de la statistique et des données économiques (INSEE), des informations disponibles sur les sites internet de fédérations professionnelles ou des ministères.

Le deuxième critère retenu est la classification cancérigène du procédé considéré par les organismes de référence (CIRC, DECOS, NTP), à la date de septembre 2023.

Les experts ont décidé d'accorder plus d'importance au critère « nombre de travailleurs potentiellement exposés » qu'au critère « classification cancérigène ». En effet, l'amplitude des variations du nombre d'individus professionnellement exposés peut être très importante, d'un procédé à l'autre, alors que le nombre de niveaux attribuables pour le critère « classification cancérigène » est réduit et qu'en outre, les implications sanitaires résultant du fait que la cancérigénicité soit avérée ou probable sont peu différentes. Ils ont établi respectivement pour ces critères 5 et 3 niveaux (voir Tableau 1 ci-dessous).

⁴ La liste des 15 procédés apparaît dans le tableau 2 figurant ci-dessous.

Tableau 1 : Présentation de la grille des niveaux attribués aux deux critères retenus pour l'application de la méthode de priorisation SIRIS

Critère 1 : nombre de travailleurs potentiellement exposés	Niveaux	Critère 2 : classification cancérogène	Niveaux
1. Plus de 1 000 000 travailleurs	T	1. Procédés classés dans le groupe 1 par le CIRC	d
2. Entre 100 000 et 1 000 000	D	2. Procédés classés dans le groupe 2A par le CIRC	m
3. Entre 10 000 et 100 000 travailleurs	M	3. Procédés classés 1A ou 1B par le DECOS et/ou "Known to be human carcinogen" par le NTP	o
4. Entre 1 000 et 10 000 travailleurs	E		
5. Moins de 1 000 travailleurs	O		

Niveaux : T : très pénalisant ; D et d : pénalisant ; M et m : moyennement pénalisant ; E : légèrement pénalisant ; O et o : non pénalisant.

Pour l'établissement de la grille des pénalités telle que prévue par la méthode SIRIS, les secteurs avec des effectifs importants de travailleurs ont été considérés comme justifiant les pénalités les plus importantes. Les classifications du CIRC ont été considérées plus pénalisantes que celles du DECOS et du NTP. Enfin, compte tenu des niveaux de preuve de cancers chez l'Homme, le groupe 1 du CIRC a été considéré comme plus pénalisant que la catégorie 2A du CIRC.

L'application de la méthodologie SIRIS a permis de classer les procédés et travaux en fonction du score obtenu, déterminé à partir des pénalités de chacun des niveaux (cf. annexe 1) et ainsi d'établir la liste hiérarchisée de procédés ou travaux pouvant justifier d'un intérêt en vue de l'évaluation de leur caractère cancérogène, figurant ci-dessous.

Tableau 2 : Présentation des scores obtenus après application de la méthodologie SIRIS aux procédés à expertiser en vue d'une inclusion à la liste des procédés cancérogènes du Code du travail

Procédés ou Travaux	Nombre de travailleurs potentiellement exposés	Classification cancérogène (date de la monographie du CIRC la plus récente)*	Score
Travaux exposant aux rayonnements solaires et ultraviolets	Plus de 1 000 000	Groupe 1 (2012)	11
Travaux exposant aux brouillards d'acides forts inorganiques	Entre 100 000 et 1 000 000	Groupe 1 (2012)	8,5
Expositions en tant que pompier	Entre 100 000 et 1 000 000	Groupe 1 (2023)	8,5
Travail de nuit	Plus de 1 000 000	Groupe 2A (2020)	8,5
Expositions en tant que peintre	Entre 100 000 et 1 000 000	Groupe 1 (2012)	8,5
Expositions en tant que coiffeur ou barbier	Entre 100 000 et 1 000 000	Groupe 2A (2010)	6,5
Expositions lors de la fonte de fer et d'acier	Entre 10 000 et 100 000	Groupe 1 (2012)	6
Travaux exposant aux poussières de cuir	Entre 10 000 et 100 000	Groupe 1 (2012)	6
Expositions dans l'industrie de la fabrication du caoutchouc	Entre 10 000 et 100 000	Groupe 1 (2012)	6
Expositions aux bitumes oxydés et à leurs émissions lors de travaux d'étanchéité des toitures	Entre 10 000 et 100 000	Groupe 2A (2013)	4,5
Expositions lors de la fabrication de verre d'art, de récipients en verre et articles en verre pressé	Entre 10 000 et 100 000	Groupe 2A (1993)	4,5
Expositions associées au procédé d'Acheson ⁵	Entre 1 000 et 10 000	Groupe 1 (2017)	3,5
Expositions lors du raffinage du pétrole	Entre 1 000 et 10 000	Groupe 2A (1989)	2,5
Travaux exposant aux huiles de schiste	Moins de 1 000	Groupe 1 (2012)	1
Travaux exposant aux huiles minérales, non traitées ou légèrement traitées	Aucune donnée disponible	Groupe 1 (2012)	Non évaluable

* dans la mesure où tous les procédés identifiés disposent d'une classification CIRC, seule cette dernière est mentionnée dans le tableau de synthèse.

⁵ Le procédé Acheson est un procédé mis au point en 1891 par Edward Goodrich Acheson pour la synthèse de carbure de silicium qui consiste à chauffer un mélange de dioxyde de silicium, sous forme de sable ou de quartzite, et de coke pulvérisé dans un four à résistance électrique ouvert (IARC, 2017)

➤ **Analyse et discussions sur la liste des procédés hiérarchisée ainsi obtenue**

Incertitudes identifiées dans le cadre de l'établissement de la liste hiérarchisée des procédés à expertiser :

Concernant le critère « nombre de travailleurs potentiellement exposés », les experts tiennent à souligner que, faute de pouvoir disposer du nombre de travailleurs réellement concernés par la mise en œuvre du procédé ou des travaux identifiés, c'est le nombre de travailleurs du secteur d'activités qui a été utilisé par défaut conduisant à considérer des travailleurs potentiellement non exposés.

Par ailleurs, en ce qui concerne les données utilisées pour estimer les travailleurs des secteurs d'activité concernés, en fonction de la source des données utilisée, les incertitudes peuvent être d'ordres différents. Les données de la CNAM ou de l'INSEE ne considèrent que les travailleurs salariés et n'incluent pas les travailleurs indépendants susceptibles de mettre en œuvre le procédé ou les travaux concernés. Les données utilisées pour l'estimation du nombre de travailleurs potentiellement exposés peuvent donc induire une sous- ou une surestimation. Les données de l'enquête SUMER reposent sur une enquête effectuée sur la base du volontariat de médecins du travail sur un échantillon de salariés tirés au sort et dont les données d'exposition recueillies concernent uniquement la dernière semaine travaillée entraînant une sous-estimation des expositions intermittentes.

Discussions sur la liste des procédés et travaux figurant dans la liste hiérarchisée :

En ce qui concerne les travaux exposant aux rayonnements solaires et ultraviolets, ayant le score le plus élevé, les experts tiennent à rappeler que, lors des travaux d'expertise menés sur les travaux exposant aux fumées de soudage, l'Anses avait également souligné la pertinence de mener une expertise plus globale des risques cancérigènes associés à l'exposition aux rayonnements UV (ultraviolets) en incluant les sources naturelles et industrielles (Anses 2022). Pour rappel, les radiations UV émises par les travaux de soudage ont été classées « cancérigènes pour l'Homme » (groupe 1) en 2018 par le CIRC sur la base de « preuves suffisantes chez l'Homme » pour l'induction de mélanomes oculaires (IARC 2018). Les radiations solaires, les rayonnements UV (de longueurs d'onde de 100 à 400 nm, englobant UVA, UVB et UVC) et les appareils de bronzage émettant des UV ont été classés « cancérigènes pour l'Homme » (groupe 1) en 2012 (IARC 2012b) sur la base de « preuves suffisantes chez l'Homme » pour l'induction de mélanomes cutanés malins, de carcinomes épidermoïdes, de carcinomes basocellulaires et de mélanomes oculaires. Les rayonnements UV émis par les travaux de soudage et les expositions liées aux rayonnements UV à large spectre sont également classés comme « cancérigènes connus pour l'Homme » (« Known to be a human carcinogen ») par le programme national de toxicologie (NTP) américain. Les experts tiennent à souligner qu'une revue systématique et une méta-analyse relatives au lien causal entre une exposition professionnelle aux rayonnements solaires UV et les mélanomes cutanés ainsi que les cancers de la peau ont été publiées en 2021 par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) (WHO 2021). Une revue systématique de la littérature récente concernant les cancers de la peau attribuables à l'exposition professionnelle aux rayonnements solaires ultraviolets est également disponible (Pega et al. 2023).

Concernant les 4 procédés ayant obtenu le score de 8,5, les experts considèrent qu'à score identique, l'expertise des travaux disposant de l'évaluation de la cancérigénicité la plus récente par le CIRC devrait être privilégiée dans la mesure où les nouvelles données disponibles depuis cette évaluation devraient être moins nombreuses et permettre une actualisation de l'expertise plus rapide.

En ce qui concerne les travaux exposant aux brouillards d'acides forts inorganiques, les experts soulignent qu'en dehors de la fabrication d'alcool isopropylique qui figure déjà dans l'arrêté, d'autres procédés industriels peuvent exposer les travailleurs aux acides forts tels que la fabrication d'engrais, d'explosifs, de batteries ou la métallisation de surface, *etc.*

En ce qui concerne les travaux exposant aux huiles minérales non ou légèrement traitées, pour lesquelles aucun score n'a plus être établi, les experts souhaitent souligner la difficulté de caractériser ce qui est entendu par le terme « huiles minérales non ou légèrement traitées » du fait d'un manque de précision de la description qui en est faite dans les monographies du CIRC (volumes 33 et 100F) (IARC 1984; 2012a). Ils tiennent également à souligner le manque de données permettant d'estimer, à partir de données objectivées, le nombre de travailleurs potentiellement exposés aux huiles minérales quelle qu'en soit la qualité, dans la mesure où ces dernières peuvent être utilisées en tant que composants dans de nombreux produits (lubrifiants, fluides de coupe des métaux, *etc.*) et dans de nombreux procédés (production de caoutchouc, traitement de polymères, traitement de l'eau, revêtements industriels de protection, *etc.*).

Discussions sur les procédés et travaux ne figurant pas dans la liste hiérarchisée :

- les travaux exposant aux rayonnements ionisants ont été exclus de la liste hiérarchisée car figurant dans les TMP 6 du régime général et 20 du régime agricole pour les leucémies, le cancer broncho-pulmonaire par inhalation et les sarcomes osseux. Cependant, les experts soulignent que les expositions au radon ne sont pas prises en compte dans ces tableaux ;
- les experts soulignent que les huiles minérales destinées à la lubrification tels que les huiles moteur, les fluides et huiles de transmission, les huiles pour engrenages et les fluides hydrauliques sont, depuis les années 60, des huiles sévèrement raffinées et donc à teneur réduite en HAP lorsqu'elles sont neuves, réduisant ainsi leur cancérogénicité, comme cela a été souligné par le CIRC dans la monographie 100F (IARC 2012a). Les experts tiennent, par ailleurs, à souligner que les huiles minérales usagées et/ou régénérées, c'est-à-dire issues du recyclage d'huiles usagées, peuvent contenir de fortes concentrations d'HAP. A l'exception des huiles usagées utilisées dans des moteurs à combustion interne, les huiles usagées ne figurent pas dans l'arrêté fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes et leur cancérogénicité ou celle des procédés les utilisant, n'a été évaluée par aucun organisme de référence.

En conclusion, au regard des éléments présentés dans le rapport, les experts émettent des recommandations relatives :

- aux procédés ou travaux pour lesquelles une expertise devrait être menée en priorité ;
- aux données utilisées pour élaborer la liste hiérarchisée des procédés en vue d'une inclusion à l'arrêté.

En ce qui concerne les procédés ou travaux pour lesquelles une expertise devrait être menée en priorité :

- conformément aux résultats obtenus suite à la hiérarchisation par la méthodologie SIRIS des 15 procédés identifiés comme pouvant justifier d'un intérêt en vue d'une inclusion dans l'arrêté fixant la liste des procédés cancérogènes, les travaux exposant

aux rayonnements solaires et ultraviolets sont ceux pour lesquels une expertise doit être lancée prioritairement à court terme, notamment au regard des revues et analyses systématiques récemment publiées ;

- parmi les 4 procédés ayant obtenu un score identique de 8,5, une priorité devrait être accordée à l'expertise des deux procédés disposant des évaluations de cancérogénicité les plus récentes, à savoir les expositions en tant que pompier puis le travail de nuit, suivi des expositions en tant que peintre et des travaux exposant aux brouillards d'acides forts inorganiques.

En ce qui concerne les données utilisées pour élaborer la liste hiérarchisée des procédés en vue d'une inclusion à l'arrêté, les experts recommandent :

- au ministère chargé du travail, d'améliorer l'accès aux données des expositions professionnelles des travailleurs en France afin de lever les incertitudes liées à la prise en compte des effectifs de travailleurs dans les secteurs d'activité en lieu et place des effectifs des travailleurs exposés aux travaux et procédés. Les experts tiennent à souligner que les données doivent porter non seulement sur les travailleurs salariés, y compris les apprentis et les intérimaires, mais également sur les travailleurs indépendants ;
- de faire une veille sur les nouvelles évaluations et les actualisations de classification des organismes de référence.

Les experts tiennent à souligner que, bien que l'inscription d'un procédé dans un TMP en lien avec un cancer implique de façon implicite la reconnaissance d'un lien de causalité, cette inscription n'implique actuellement pas réglementairement la mise en place des mesures de prévention plus contraignantes applicables aux agents CMR. Ils recommandent donc que les dispositions applicables aux agents CMR soient appliquées aux procédés faisant d'ores et déjà l'objet d'un TMP en lien avec un cancer. A cet effet, il pourrait être ajouté à l'article R.4412-60 du Code du travail un troisième alinéa mentionnant les substances, mélanges et procédés faisant l'objet d'un TMP en lien avec un cancer.

Les experts recommandent que les travaux pour lesquelles la pertinence d'une inclusion à l'arrêté fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes a déjà été réalisée, à savoir les travaux exposant aux cytotoxiques et aux fumées de soudage, soient pris en compte par les gestionnaires de risque. Ils tiennent également à souligner que la liste hiérarchisée des travaux à expertiser en vue d'une inclusion à l'arrêté fixant la liste des procédés cancérogènes a été établie sur la base des données disponibles jusqu'en septembre 2023 tant en ce qui concerne le critère « nombre de travailleurs potentiellement exposés » que pour le critère « classification cancérogène ». Cette liste hiérarchisée n'est donc pas à considérer comme une liste immuable.

4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS DE L'AGENCE

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) mène un cycle d'expertises en santé travail relatif à l'identification de procédés cancérogènes à inscrire dans la réglementation française et/ou européenne pour la protection des travailleurs. La finalité de ces expertises est d'identifier des procédés ou travaux exposants dont la nature des dangers, – mutagènes ou cancérogènes –, qu'ils peuvent causer sont équivalents aux catégories 1A et 1B définies dans le règlement CLP pour les substances et mélanges.

Le présent avis établit une liste hiérarchisée de procédés ou travaux exposants pour lesquelles une expertise serait à mener en vue de les inclure dans l'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérigènes et à l'annexe I de la directive européenne 2004/37/CE. L'identification des candidats afin d'établir cette liste hiérarchisée se base sur la démarche décrite dans le guide méthodologique de l'Anses publié en juillet 2023. L'agence note que les travaux menés par les instances, servant de base à cette liste, conduisent parfois à classer une gamme très large de processus industriels ou de travaux exposants, réunies sous une même dénomination, voire à retenir comme périmètre une profession. Ceci peut résulter d'un manque de capacité des données soutenant la classification à identifier, au sein de la profession et/ou d'un ensemble de processus industriels, les « procédés » - au sens de la réglementation – auxquels s'appliquent les mesures renforcées prévues par le Code du travail, et constituer dès lors une difficulté de rédaction pour l'inclusion dans l'arrêté. Aussi avant d'enclencher une expertise sur une ligne recommandée dans la liste, l'agence considère qu'il est important que soient discutés les attendus du Ministère du travail en termes de périmètre, et que soit estimée la capacité des données scientifiques disponibles à apporter des précisions utiles.

L'Anses endosse les conclusions et recommandations du CES « Valeurs sanitaires de référence » relatives aux préconisations d'expertises à engager et aux données qui les sous-tendent. Moyennant la prise en compte des actions préalables à ses futures saisines mentionnées ci-dessus, elle recommande d'engager prioritairement une expertise relative aux travaux exposant aux rayonnements solaires et ultraviolets, suivie d'une expertise concernant les situations d'exposition en tant que pompier puis le travail de nuit.

Ces travaux d'expertise auront pour objet de mettre à jour les connaissances disponibles sur le caractère cancérigène des procédés, travaux, voire situations professionnelles identifiées et de faire des recommandations, le cas échéant, sur les conditions d'exposition à introduire dans l'arrêté fixant la liste des substances, préparations et procédés cancérigènes.

S'agissant de la recommandation des experts d'ajouter un troisième alinéa à l'article R.4412-60 du Code du travail mentionnant les substances, mélanges et procédés faisant l'objet d'un TMP en lien avec un cancer, si l'Anses partage l'idée que les travaux scientifiques relatifs à la pesée du niveau d'association entre exposition professionnelle et maladie sont de même nature, elle renvoie au ministère du travail la réflexion en opportunité réglementaire. En effet, le processus qui fait suite à l'expertise scientifique est largement hors de son périmètre.

Par ailleurs, l'Anses note que la haute priorité obtenue pour les travaux exposant aux rayonnements solaires et ultraviolets est confortée par les résultats de l'enquête de l'Agence européenne pour la sécurité et la santé au travail (EU-OSHA) relative aux facteurs de risque de cancer en Europe⁶ récemment publiés faisant état d'un grand nombre de travailleurs exposés.

Pr Benoit Vallet

⁶ [Workers' Exposure Survey on cancer risk factors in Europe – first findings \(europa.eu\)](https://european-cancer-institute.europa.eu/Workers%20Exposure%20Survey%20on%20cancer%20risk%20factors%20in%20Europe%20-%20first%20findings), consulté le 18/12/2023

MOTS-CLÉS

Travaux cancérigènes, procédés cancérigènes, classification, liste hiérarchisée, cancérigénicité, expositions professionnelles, directive 2004/37/CE

Carcinogenic tasks, carcinogenic work, carcinogenic processes, classification, prioritized list, carcinogenicity, occupational exposure, directive 2004/37/EC

CITATION SUGGÉRÉE

Anses. (2024). Avis de l'Agence nationale de sécurité sanitaire, de l'alimentation, de l'environnement et du travail relatif à l'établissement d'une liste hiérarchisée de procédés à expertiser pour une éventuelle inclusion dans l'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérigènes (saisine 2017-SA-0237). Maisons-Alfort : Anses, 13 p.

ANNEXE 1

Grille des pénalités attribuées aux différents niveaux pour l'application de la méthode de priorisation SIRIS

Nombre de travailleurs potentiellement exposés	Classification cancérogène	Score
O = 0	o = 0	0
	m = 0,5	0,5
	d = 1	1
E = 1,5	o = 0	1,5
	m = 1	2,5
	d = 2	3,5
M = 3	o = 0	3
	m = 1,5	4,5
	d = 3	6
D = 4,5	o = 0	4,5
	m = 2	6,5
	d = 4	8,5
T = 6	o = 0	6
	m = 2,5	8,5
	d = 5	11

Niveaux : T : très pénalisant ; D et d : pénalisant ; M et m : moyennement pénalisant ; E : légèrement pénalisant ; O et o : non pénalisant

**Identification de travaux ou de procédés à inscrire à l'arrêté
fixant la liste des substances, mélanges et procédés
cancérogènes**

**Etablissement d'une liste hiérarchisée de procédés à expertiser pour une
éventuelle inclusion dans l'arrêté français fixant la liste des substances,
mélanges et procédés cancérogènes**

Saisine n°2017-SA-0237 « Procédés cancérogènes »

**RAPPORT
d'expertise collective**

Comité d'experts spécialisés « Valeurs Sanitaires de référence »

Groupe de travail « Procédés cancérogènes »

Décembre 2023

Citation suggérée

Anses. (2023). Etablissement d'une liste hiérarchisée de procédés à expertiser pour une éventuelle inclusion dans l'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes (saisine n°2017-SA-0237). Maisons-Alfort : Anses, 53 p.

Mots clés

Travaux cancérogènes, procédés cancérogènes, classification, liste hiérarchisée, cancérogénicité, expositions professionnelles, directive 2004/37/CE

Key Words

Carcinogenic tasks, carcinogenic work carcinogenic processes, classification, prioritized list, carcinogenicity, occupational exposure, directive 2004/37/EC

Présentation des intervenants

PRÉAMBULE : Les experts membres de comités d'experts spécialisés, de groupes de travail ou désignés rapporteurs sont tous nommés à titre personnel, *intuitu personae*, et ne représentent pas leur organisme d'appartenance.

GROUPE DE TRAVAIL

Président

Jean-François DORE – Directeur de recherche émérite à l'Institut national de la santé et de la recherche médicale à l'Inserm – Compétences : cancérologie, rayonnements UV

Membres

M. Marc BARIL – Professeur associé à l'Université de Montréal – Compétences : chimiste toxicologue, hygiène industrielle

Mme Patricia FAURE – Ingénieur en prévention des risques professionnels au service de santé au travail du Haut-Vivarais – Compétences : hygiène du travail, évaluation du risque chimique, connaissances ces procédés industriels

M. Robert GARNIER – Médecin toxicologue, Paris - Compétences : Toxicologie médicale, santé au travail, santé environnementale

Mme Martine GOLIRO – Ingénieur conseil à la CARSAT Midi-Pyrénées – Compétences : substitution des CMR en milieu professionnel, évaluation des risques professionnels

M. Pascal GUENEL - Directeur de recherche à l'INSERM - Compétences : épidémiologie des cancers

M. Hubert MONNIER - Chercheur, responsable d'études à l'INRS Nancy – Compétences : procédés de traitement thermique de surface qui génèrent des HAP, génie des procédés

M. Raymond VINCENT - Retraité (anciennement Chargé de mission à la Direction Déléguée aux Applications (INRS)) – Compétences : chimie, métrologie des polluants, évaluation des risques professionnels

COMITÉ D'EXPERTS SPÉCIALISÉ

Les travaux, objets du présent rapport ont été suivis et adoptés par le CES suivant :

- « Valeurs sanitaires de référence » (CES VSR) (2021-2023)

COMITÉ D'EXPERTS SPÉCIALISÉ

Président

M. Fabrice MICHIELS – Médecin du travail / toxicologue au Service de prévention et santé au travail de Corrèze et de Dordogne (SPST 19-24) – Compétences : Médecine du travail, toxicologie

Vice-président

M. Jérôme THIREAU – PhD, Chargé de recherche au CNRS - Compétences : Physiologie animale, électrophysiologie, biologie cellulaire, cardiotoxicité

Membres

M. Benoît ATGE – Médecin du Travail, Médecin Toxicologue, AHI33. – Compétences : Toxicologie, Médecine, Santé au Travail, biosurveillance, agents cytotoxiques, évaluation des expositions, contaminations surfaciques

M. Luc BELZUNCES – Directeur de Recherche et Directeur du Laboratoire de Toxicologie Environnementale à l'INRAE – Compétences : Toxicologie générale, Neurotoxicologie, Écotoxicologie, chimie analytique, évaluation des risques

Mme Michèle BISSON – Toxicologue Responsable d'étude à l'INERIS – Compétences : Pharmacien toxicologue, VTR, évaluation des risques sanitaires

Mme Anne CHEVALIER – Retraitée de l'Institut de Veille Sanitaire - Compétences : épidémiologie

Mme Fatiha EL-GHISSASSI – Retraitée anciennement scientifique, Programme des Monographies. Evidence Synthesis and Classification Branch. Centre International de Recherche sur le Cancer - Compétences : biochimie spécialiste en cancérogénèse et génotoxicité

M. Claude EMOND – Professeur associé - École de santé publique, Université de Montréal - Département de santé environnementale et santé au travail. – Compétences : Toxicologie, modèle PBPK, toxicocinétique, nanotoxicologie, perturbateurs endocriniens

M. Robert GARNIER – Médecin toxicologue, Paris - Compétences : Toxicologie médicale, santé au travail, santé environnementale

M. Kevin HOGEVEEN – Toxicologue, Anses – Fougères, Toxicologie des Contaminants – Compétences : Toxicologie, génotoxicité, hépatotoxicité, toxicologie *in vitro*

Mme Yuriko IWATSUBO – Médecin épidémiologiste à Santé publique France – Compétences : épidémiologie des risques professionnels

Mme Magalie LABADIE – Praticien hospitalier, Chef de Service, CHU de Bordeaux, Hôpital Pellegrin, Centre hospitalier universitaire, Centre Antipoison de Nouvelle Aquitaine – Compétences : Toxicologie, médecine, toxicologie environnementale, toxines

M. Jérôme LANGRAND – Praticien hospitalier, Chef de Service du centre antipoison de Paris, AP-HP Hôpital Fernand-Widal, Centre antipoison de Paris – Compétences : Toxicologie, médecine, toxicologie professionnelle, pathologies environnementales et professionnelles, toxines

Mme Gladys MIREY – Directrice de recherche en toxicologie, Responsable de l'équipe Génotoxicité & Signalisation, INRAE UMR TOXALIM – Compétences : Toxicologie cellulaire, génotoxicité, mécanismes d'action, contaminants, modèles d'étude / méthodes alternatives, effets des mélanges

M. Luc MULTIGNER – Directeur de recherche, INSERM U1085 - IRSET – Compétences : Épidémiologie, Perturbateurs Endocriniens, Pathologies des fonctions et des organes de la reproduction

Mme Nadia NIKOLOVA-PAVAGEAU – Conseiller médical à l'INRS – Compétences : Médecine du travail, toxicologie médicale, IBE

M. Benoît OURY – Retraité, anciennement responsable d'études à l'INRS, département métrologie des polluants – Compétences : Métrologie atmosphérique, Air des lieux de travail, évaluation expositions professionnelles

M. Henri SCHROEDER – Maître de Conférence à la Faculté des Sciences et Technologies de l'Université de Lorraine – Département Neurosciences et Biologie Animale et unité INSERM U1256 Nutrition, Génétique et Exposition aux Risques environnementaux – Pharmacien neurobiologiste – Compétences : Neurotoxicité, polluants Environnementaux, comportement animal, développement cérébral, exposition périnatale

M. Olivier SORG – Chef de groupe de recherche à l'Université de Genève – Compétences : Docteur es science en biochimie, toxicologie expérimentale, dermatotoxicologie

M. Antoine VILLA – Praticien hospitalier, médecin du travail, Hôpital de la Timone, Marseille – Compétences : Pathologies professionnelles, toxicologie, médecine, expologie - biosurveillance, fibres d'amiante, agents cytotoxiques

Mme Maeva WENDREMAIRE – Maître de conférences à l'Université de Bourgogne – Compétences : Toxicologie, reprotoxicité, pharmacologie, toxicologie analytique

PARTICIPATION ANSES

Coordination scientifique

Mme Hasnaa CHETTOU – Coordinatrice d'expertises scientifiques – Anses (départ de l'Anses le 30 juin 2023)

Mme Valentine GUINET – Coordinatrice d'expertises scientifiques – Anses

Contribution scientifique

Mme Dominique BRUNET – Cheffe de de l'Unité Evaluation des Valeurs de Référence et des Risques liés aux Substances Chimiques – Anses

Mme Sandrine CHARLES – Coordinatrice d'expertises scientifiques – Anses

Mme Hasnaa CHETTOU – Coordinatrice d'expertises scientifiques – Anses (départ de l'Anses le 30 juin 2023)

Mme Valentine GUINET – Coordinatrice d'expertises scientifiques – Anses

Secrétariat administratif

Mme Patricia RAHYR – Anses

SOMMAIRE

Présentation des intervenants	3
Sigles et abréviations.....	7
Liste des tableaux	8
1 Contexte, objet et modalités de réalisation de l'expertise.....	9
1.1 Contexte	9
1.2 Objet de la saisine	10
1.3 Modalités de traitement : moyens mis en œuvre et organisation.....	11
1.3.1 Moyens mis en œuvre et organisation	11
1.4 Prévention des risques de conflits d'intérêts	11
2 Identification de nouveaux procédés cancérogènes pouvant relever de l'arrêté fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes	12
2.1 Méthodologie	12
2.2 Procédés considérés dans le champ de l'expertise.....	29
3 Proposition d'une démarche en vue de hiérarchiser les procédés à expertiser en vue d'une inclusion à la liste des procédés cancérogènes	31
3.1 Description de la méthode de hiérarchisation SIRIS	31
3.2 Application de la méthode de priorisation SIRIS	32
3.2.1 Choix des critères à prendre en compte pour la hiérarchisation.....	32
3.2.2 Hiérarchisation des critères	32
3.2.3 Définition des niveaux de chaque critère	32
3.2.4 Choix des pénalités	33
3.2.5 Sources des données utilisées pour la détermination des niveaux de chacun des critères	34
3.3 Résultats du classement des procédés/agents par la méthode SIRIS	39
4 Synthèse et discussion.....	41
5 Recommandations.....	46
6. Bibliographie.....	48
Annexe 1 : Lettre de saisine	51

Sigles et abréviations

AST	: Appui scientifique et technique
CE	: Communauté européenne
CES	: Comité d'experts spécialisé
CIRC (ou IARC)	: Centre international de recherche sur le cancer (ou IARC pour International agency of research on cancer en anglais)
CLP	: Classification, Labelling, Packaging (classification, étiquetage, emballage)
CMR	: Cancérogène, mutagène, reprotoxique
CNAM	: Caisse nationale d'assurance maladie
DECOS	: Dutch expert committee on occupational safety (comité d'experts néerlandais sur la sécurité au travail)
DGT	: Direction générale du travail
FLORES	: Fichier localisé des rémunérations et de l'emploi salarié
GT	: Groupe de travail
HAP	: Hydrocarbures aromatiques polycycliques
INSEE	: Institut national de la statistique et des études économiques
MES	: Matières en suspension
NAF	: Nomenclature d'activités françaises
NTP	: National Toxicology Program (programme national de toxicologie) aux Etats-Unis (USA)
OMS (ou WHO)	: Organisation mondiale de la santé (World health organization)
SUMER	: Surveillance médicale des risques professionnels
TMP	: Tableau de maladie professionnelle

Liste des tableaux

Tableau 1 : Tableau listant les procédés ou travaux répondant aux critères de classification du guide méthodologique permettant d'identifier un procédé comme cancérogène (Anses, 2023) et détaillant les arguments permettant de les retenir ou non pour une expertise de leur cancérogénicité en vue de leur inclusion à l'arrêté fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes.	13
Tableau 2 : liste des procédés ou travaux identifiés comme étant à retenir pour l'établissement d'une liste hiérarchisée de procédés à expertiser pour une éventuelle inclusion dans l'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes.....	30
Tableau 3 : Présentation de la grille des niveaux attribués aux deux critères retenus pour l'application de la méthode de priorisation SIRIS.....	33
Tableau 4 : Grille des pénalités attribuées aux différents niveaux pour l'application de la méthode de priorisation SIRIS.....	34
Tableau 5 : Présentation des données disponibles concernant le nombre de travailleurs des secteurs concernés pour les procédés ou travaux retenus pour l'établissement de la liste hiérarchisée.....	36
Tableau 6 : Présentation des scores obtenus après application de la méthodologie SIRIS aux procédés à expertiser en vue d'une inclusion à la liste des procédés cancérogènes du Code du travail	40

1 Contexte, objet et modalités de réalisation de l'expertise

1.1 Contexte

Le Code du travail définit, dans son article R.4412-60, les agents chimiques cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction (CMR) comme étant :

- toute substance ou mélange répondant aux critères de classification dans la catégorie 1A ou 1B des substances ou mélanges CMR définis à l'annexe I du règlement (CE) n° 1272/2008 relatif à la classification, l'étiquetage et l'emballage des substances et des mélanges (CLP) ;
- toute substance, tout mélange ou tout procédé inscrit dans **un arrêté conjoint des ministres chargés du travail et de l'agriculture fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes**.

Actuellement, la liste figurant dans cet arrêté¹ est essentiellement issue de la transposition de directives européennes (à l'exception du formaldéhyde pour lequel la décision a été prise au niveau national) et comporte les procédés suivants :

- fabrication d'auramine ;
- travaux exposant aux hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) présents dans la suie, le goudron, la poix, la fumée ou les poussières de la houille ;
- travaux exposant aux poussières, fumées ou brouillards produits lors du grillage et de l'électroraffinage des mattes de nickel ;
- procédé à l'acide fort dans la fabrication d'alcool isopropylique ;
- travaux exposant aux poussières de bois inhalables ;
- travaux exposant au formaldéhyde ;
- travaux exposant à la poussière de silice cristalline alvéolaire issue de procédés de travail ;
- travaux entraînant une exposition cutanée à des huiles minérales qui ont été auparavant utilisées dans des moteurs à combustion interne pour lubrifier et refroidir les pièces mobiles du moteur ;
- travaux exposant aux émissions d'échappement de moteurs Diesel.

De ce classement découle l'application par les employeurs des dispositions réglementaires particulières applicables aux agents chimiques CMR, impliquant notamment une obligation de substitution dès que cela est techniquement possible.

¹ Il s'agit de l'arrêté du 03 mai 2021 modifiant l'arrêté du 26 octobre 2020 fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes au sens du Code du travail et abrogeant l'arrêté du 5 janvier 1993.

1.2 Objet de la saisine

Compte-tenu de l'actualité réglementaire européenne concernant la révision de la directive 2004/37/CE relative à la protection des travailleurs contre les risques liés aux cancérogènes ou mutagènes, la Direction générale du travail (DGT) a saisi l'Anses le 17 novembre 2017, afin d'apporter un avis sur les nouveaux procédés cancérogènes pouvant relever de cet arrêté. La saisine de la DGT se décline en deux temps.

Dans un premier temps, l'Anses a été saisie, via un appui scientifique et technique, afin de déterminer si quatre procédés identifiés par la DGT, pour lesquels il y a une forte suspicion du caractère cancérogène (sans qu'il existe de cadre réglementaire clair pour le définir), conjugué à une forte occurrence en milieu professionnel, peuvent relever de cet arrêté.

Les quatre procédés identifiés par la DGT étaient :

- les travaux exposant aux fumées de soudage ;
- les travaux exposant à la silice cristalline ;
- les travaux exposant aux hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ;
- les travaux exposant aux cytostatiques.

Il a également été demandé à l'Anses d'indiquer, le cas échéant, s'il existe des données de nature à mieux préciser et/ou restreindre le champ de ces quatre procédés pour le premier trimestre 2018.

Les travaux menés sur ces quatre procédés ont fait l'objet d'une note d'appui scientifique et technique (AST) publiée le 20 avril 2018 (Anses 2018), qui indiquait, faute de pouvoir conclure dans les délais impartis, la nécessité de poursuivre/approfondir ceux pour les travaux exposant aux fumées de soudage, aux HAP et aux cytostatiques.

L'Anses a ensuite publié ses conclusions en mars 2021 pour les travaux exposant aux cytotoxiques (Anses 2021a) et en février 2022 pour les travaux exposant aux fumées de soudage (Anses 2022).

Dans un second temps, il a été également demandé à l'Anses :

- de proposer une méthode permettant de conclure à la classification d'un procédé cancérogène et de définir des critères de classification pour justifier de l'inclusion d'un procédé à l'arrêté. Ce travail a donné lieu en juillet 2023 à la publication d'un guide méthodologique (Anses 2023) ;
- d'identifier, sur la base de cette démarche et des informations jugées pertinentes, de nouveaux procédés cancérogènes pouvant relever de cet arrêté ou d'une réglementation européenne ;
- de proposer une démarche en vue de prioriser les procédés pouvant justifier d'un intérêt en vue d'une classification.

Les travaux d'expertise décrits dans ce présent rapport visent à établir une liste hiérarchisée de procédés pouvant justifier d'un intérêt à évaluer leur cancérogénicité pour une éventuelle inclusion dans l'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes.

1.3 Modalités de traitement : moyens mis en œuvre et organisation

1.3.1 Moyens mis en œuvre et organisation

L'Anses a mis en place le groupe de travail (GT) « Procédés cancérogènes » le 29 mars 2019. L'Anses a confié au GT « Procédés cancérogènes », rattaché au comité d'experts spécialisé (CES) « Valeurs sanitaires de référence » l'instruction de cette saisine.

Les travaux d'expertise du groupe de travail relatifs à l'établissement d'une liste hiérarchisée de procédés présentant un intérêt pour l'évaluation de leur cancérogénicité en vue d'une éventuelle inclusion dans l'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes, objet du présent rapport, ont été soumis régulièrement au CES (tant sur les aspects méthodologiques que scientifiques). Le rapport produit par le groupe de travail tient compte des observations et éléments complémentaires transmis par les membres du CES.

Ces travaux sont ainsi issus d'un collectif d'experts aux compétences complémentaires.

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 « Qualité en expertise – prescriptions générales de compétence pour une expertise (mai 2003) ».

1.4 Prévention des risques de conflits d'intérêts

L'Anses analyse les liens d'intérêts déclarés par les experts avant leur nomination et tout au long des travaux, afin d'éviter les risques de conflits d'intérêts au regard des points traités dans le cadre de l'expertise.

Les déclarations d'intérêts des experts sont publiées sur le site internet <https://dpi.sante.gouv.fr/>.

2 Identification de nouveaux procédés cancérogènes pouvant relever de l'arrêté fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes

2.1 Méthodologie

Dans l'objectif d'identifier des procédés ou travaux pouvant relever de l'arrêté fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes et conformément au guide méthodologique permettant d'identifier un procédé comme cancérogène (Anses 2023), les experts se sont fondés sur les procédés évalués par les organismes de référence classant leur cancérogénicité, à savoir le centre international de recherche sur le cancer (CIRC), le comité d'experts néerlandais sur la sécurité au travail (DECOS²) du Conseil de santé des Pays-Bas et le programme national de toxicologie (NTP) américain.

Les listes des agents et des procédés classés par le CIRC, le DECOS et le NTP ainsi que les évaluations correspondantes sont disponibles sur les sites internet de ces organismes^{3,4,5}.

En application de la méthodologie de l'Anses relative à l'identification d'un procédé comme cancérogène (Anses 2023), les travaux considérés dans cette expertise sont ceux déjà classés par les organismes précédemment cités et répondant aux classifications retenues dans le guide méthodologique, à savoir les procédés ou travaux classés 1 (cancérogènes pour l'Homme) ou 2A (probablement cancérogènes pour l'Homme) par le CIRC, 1A (cancérogènes chez l'Homme) ou 1B (cancérogènes présumés chez l'Homme) par le DECOS et « cancérogène connu pour l'Homme » par le NTP.

A partir de cette liste de procédés ou travaux répondant aux critères de classification retenus, ceux qui figurent, soit à l'arrêté fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes, soit dans un tableau de maladies professionnelles (TMP)⁶ du régime général ou du régime agricole en lien avec un cancer ont été exclus car leur cancérogénicité est jugée reconnue. En effet, lorsqu'un cancer en lien avec une exposition lors de la mise en œuvre de travaux et de procédés fait l'objet d'une inscription dans un tableau de maladies professionnelles, cela signifie qu'a été établie une relation de causalité entre la pathologie considérée dans le tableau et les procédés et travaux décrits qui y sont associés et que celle-ci est reconnue dans la réglementation française.

Sur cette base, le tableau 1 figurant ci-dessous présente l'ensemble des procédés ou travaux classés dans les groupes 1 ou 2A du CIRC, 1A ou 1B du DECOS et « cancérogène connu pour l'Homme » par le NTP à la date du 1^{er} septembre 2023, retenus ou non pour l'établissement de la liste hiérarchisée.

² Dutch Expert Committee on Occupational Safety

³ [List of Classifications – IARC Monographs on the Identification of Carcinogenic Hazards to Humans \(who.int\)](#), consulté le 01/09/2023.

⁴ [Completed RoC Evaluations \(nih.gov\)](#), consulté le 01/09/2023.

⁵ [List of substances which are evaluated on adverse health effects | Other | The Health Council of the Netherlands](#), consulté le 01/09/2023.

⁶ [Tableaux des maladies professionnelles - Publications et outils - INRS](#), consulté le 29/09/2023

Tableau 1 : Tableau listant les procédés ou travaux répondant aux critères de classification du guide méthodologique permettant d'identifier un procédé comme cancérogène (Anses, 2023) et détaillant les arguments permettant de les retenir ou non pour une expertise de leur cancérogénicité en vue de leur inclusion à l'arrêté fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes.

Procédés ou travaux (Fr)	Procédés ou travaux (En)	Classification (groupe ou catégorie)	Référence documentaire ⁷	Retenu (R) ou non retenu (NR)	Explicitation des motifs ayant conduit à l'inclusion ou l'exclusion des procédés à considérer en vue d'une expertise de la cancérogénicité	Informations complémentaires
Expositions à la suie de cheminées lors du ramonage	Soot as found in occupational exposure of chimney sweeps	1 (CIRC)	Vol.100F (IARC 2012b)	NR	<p>Les travaux de ramonage et d'entretien de chaudières et foyers à charbon et de leurs cheminées ou conduits d'évacuation exposant habituellement au contact cutané avec les suies de combustion du charbon figurent dans les tableaux des maladies professionnelles (TMP) 35 bis du régime agricole et 16 bis du régime général pour les épithéliomas primitifs de la peau, le cancer broncho-pulmonaire primitif et les tumeurs primitives de l'épithélium urinaire (vessie, voies excrétrices supérieures).</p> <p>L'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes, a classé les « travaux exposant aux hydrocarbures polycycliques aromatiques présents dans la suie, le goudron, la poix, la fumée ou les poussières de la houille »</p>	
	Soots	Cancérogène connu pour l'Homme (NTP)				

⁷ La référence documentaire correspond à la dernière monographie.

					dans la liste des procédés considérés comme cancérogènes au sens de l'article R. 4412-60 du Code du travail.	
Expositions associées au procédé d'Acheson	Occupational exposures associated with the Acheson process	1 (CIRC)	Vol.111 (IARC 2017)	R	Procédé non pris en compte dans l'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes actuellement en vigueur et ne faisant pas l'objet d'un TMP pour un cancer.	Selon la monographie du CIRC (Vol. 111), les travailleurs utilisant le procédé d'Acheson pour la production de poudres de carbure de silicium sont exposés aux fibres de silicium, aux trichites de carbures de silicium, aux poussières de quartz et de cristobalite, au dioxyde de soufre et aux HAP.
Expositions aux bitumes oxydés et à leurs émissions lors de travaux d'étanchéité des toitures	Occupational exposures to oxidized bitumens and their emissions during roofing	2A (CIRC)	Vol. 103 (IARC 2013)	R	Travaux / activités non pris en compte dans l'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes actuellement en vigueur et ne faisant pas l'objet d'un TMP pour un cancer.	Selon la monographie du CIRC (Vol. 103), les travailleurs réalisant des travaux d'étanchéité des toitures sont exposés aux bitumes oxydés et à leurs émissions, composés notamment d'HAP.
Expositions dans l'industrie de la fabrication du caoutchouc	Occupational exposures in the rubber manufacturing industry	1 (CIRC)	Vol. 100F (IARC 2012b)	R	Travaux / expositions non pris en compte dans l'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes actuellement en vigueur et ne faisant pas l'objet d'un TMP pour un cancer.	Selon les monographies du CIRC (Vol. 28 et 100F), les travailleurs de l'industrie du caoutchouc peuvent être exposés aux HAP, au 1,3-butadiène, au styrène, à l'acrylonitrile, à des amines aromatiques, à des

						nitrosamines, aux poussières et aux fumées provenant des processus de fabrication et de vulcanisation du caoutchouc.
Expositions en tant que coiffeur ou barbier	Occupational exposures as a hairdresser or barber	2A (CIRC)	Vol. 99 (IARC 2010b)	R	Travaux / expositions non pris en compte dans l'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes actuellement en vigueur et ne faisant pas l'objet d'un TMP pour un cancer.	Selon les monographies du CIRC (Vol. 57 et 99), les coiffeurs et barbiers sont exposés à de nombreux agents chimiques dont des amines aromatiques.
Expositions en tant que peintre	Occupational exposures as a painter	1 (CIRC)	Vol. 100F (IARC 2012b)	R	Travaux / expositions non pris en compte dans l'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes actuellement en vigueur et ne faisant pas l'objet d'un TMP pour un cancer.	Selon les monographies du CIRC (Vol. 47, 98 et 100F), les peintres peuvent être exposés aux HAP, aux gaz et vapeurs de solvants et d'additifs, aux poussières de pigments et de mélanges inorganiques et organiques complexes tels que les poussières de liants, les revêtements séchés et aux brouillards générés lors de la pulvérisation de peinture, à la silice et à l'amiante.

Expositions en tant que pompier	Occupational exposure as a firefighter	1 (CIRC)	Vol. 132 (IARC 2023)	R	Travaux / expositions non pris en compte dans l'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes actuellement en vigueur et ne faisant pas l'objet d'un TMP pour un cancer.	Selon la monographie du CIRC (Vol. 132), les pompiers peuvent être exposés aux produits de combustion des incendies (comprenant des HAP et des particules), aux matériaux de construction (dont l'amiante), aux produits chimiques contenus dans les mousses anti-incendie (tels que les substances perfluorées et polyfluorées (PFAS)), aux retardateurs de flamme, aux gaz d'échappement des moteurs diesel et à d'autres dangers (comme le travail en poste de nuit et les rayons ultraviolets ou autres radiations).
Expositions lors de la distillation du goudron de houille	Occupational exposures during coal-tar distillation	1 (CIRC)	Vol. 100F (IARC 2012b)	NR	L'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes, a classé les « travaux exposant aux HAP présents dans la suie, le goudron, la poix, la fumée ou les poussières de la houille » dans la liste des procédés considérés comme cancérogènes au sens de l'article R. 4412-60 du Code du travail.	
Expositions lors de la fabrication	Isopropyl alcohol manufactu	1 (CIRC)	Vol. 100F (IARC 2012b)	NR	L'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et procédés	

d'alcool isopropylique par traitement à l'acide fort	re by the strong acid process				cancérogènes, a classé le « procédé à l'acide fort dans la fabrication d'alcool isopropylique » dans la liste des procédés considérés comme cancérogènes au sens de l'article R. 4412-60 du Code du travail.	
Expositions lors de la fabrication d'électrodes de carbone	Occupational exposures during carbon electrode manufacture	2A (CIRC)	Vol. 92 (IARC 2010c)	NR	<p>Les travaux de pose de joints à base de brai de houille (pâte chaude) pour la confection ou la réparation de cathodes (brasquage) ainsi que les travaux de mélangeage, de malaxage et de mise en forme lors de la fabrication d'électrodes destinées à la métallurgie, exposant habituellement à l'inhalation des émissions des goudrons, huiles et brais de houille figurent dans le tableau 16 bis du régime général de la Sécurité sociale pour le cancer broncho-pulmonaire primitif.</p> <p>L'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes, a classé les « travaux exposant aux hydrocarbures polycycliques aromatiques présents dans la suie, le goudron, la poix, la fumée ou les poussières de la houille » dans la liste des procédés considérés comme cancérogènes au sens de l'article R. 4412-60 du Code du travail.</p>	

Expositions lors de la fabrication de verre d'art, de récipients en verre et articles en verre pressé	Exposures in the manufacture of art glass, glass containers and pressed ware	2A (CIRC)	Vol. 58 (IARC 1993)	R	Travaux / activités non pris en compte dans l'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes actuellement en vigueur et ne faisant pas l'objet d'un TMP pour un cancer.	Selon la monographie du CIRC (Vol. 58), les travailleurs fabricant du cristal et d'autres verres d'art sont exposés aux HAP, au plomb, à l'arsenic, à des oxydes métalliques dont l'oxyde d'antimoine, à la silice et à l'amiante.
Expositions lors de la fonte de fer et d'acier	Occupational exposures during iron and steel founding	1 (CIRC)	Vol. 100F (IARC 2012b)	R	Procédé non pris en compte dans l'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes actuellement en vigueur et ne faisant pas l'objet d'un TMP pour un cancer.	Selon les monographies du CIRC (Vol. 34 et 100F) et le DECOS, lors de la coulée du fer et de l'acier, les travailleurs sont exposés à des HAP, à des poussières du quartz, au monoxyde de carbone et à des liants organiques (par exemple, du formaldéhyde).
	Iron and steel founding emissions	1A ("cancérogène avéré pour l'Homme") (DECOS)	Rapport du DECOS "Iron and steel founding emissions" de 2020 (Health Council of the Netherlands 2020)			
Expositions lors de la gazéification du charbon	Coal gasification	1 (CIRC)	Vol. 100F (IARC 2012b)	NR	Les travaux exposant habituellement à l'inhalation des émissions des goudrons, huiles et brais de houille, dans les unités de production de "gaz de ville" figurent dans le tableau 16 bis du régime général pour le cancer broncho-pulmonaire primitif.	Selon le rapport du DECOS de 2019, les travaux de gazéification du charbon exposent à de nombreuses nuisances dont des suies et des goudrons de houille.
	Emission during coal gasification	1A (cancérogène avéré pour l'Homme") (DECOS)	Rapport du DECOS "Emission during coal gasification" de 2019 (Health Council of the			

			Netherlands 2019)		<p>Les travaux comportant la manipulation et l'emploi des goudrons, huiles et brais de houille, exposant habituellement à un contact cutané font l'objet du tableau 16 bis du régime général de la Sécurité sociale pour les épithéliomas primitifs de la peau,</p> <p>L'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes, a classé les « travaux exposant aux HAP présents dans la suie, le goudron, la poix, la fumée ou les poussières de la houille » dans la liste des procédés considérés comme cancérogènes au sens de l'article R. 4412-60 du Code du travail.</p>	
Expositions lors de la production d'aluminium	Occupational exposures during aluminium production	1 (CIRC)	Vol. 100F (IARC 2012b)	NR	<p>Les travaux de fabrication de l'aluminium dans les ateliers d'électrolyse selon le procédé à anode continue (procédé Söderberg), exposant habituellement à l'inhalation des émissions des goudrons de houille, des huiles de houille, des brais de houille et des suies de combustion du charbon, ou impliquant l'emploi et la manipulation habituels de ces produits (goudrons, huiles et brais de houille) figurent dans le TMP 16 bis du régime général de la Sécurité sociale pour le cancer broncho-pulmonaire primitif et les tumeurs primitives de l'épithélium</p>	

					<p>urinaire (vessie, voies excrétrices supérieures).</p> <p>L'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes, a classé les « travaux exposant aux HAP présents dans la suie, le goudron, la poix, la fumée ou les poussières de la houille » dans la liste des procédés considérés comme cancérogènes au sens de l'article R. 4412-60 du Code du travail.</p>
Expositions lors de la production d'auramine	Auramine production	1 (CIRC)	Vol. 100F (IARC 2012b)	NR	L'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes, a classé la « fabrication d'auramine » dans la liste des procédés considérés comme cancérogènes au sens de l'article R. 4412-60 du Code du travail.
Expositions lors de la production de coke	Coke production	1 (CIRC)	Vol 100F (IARC 2012b)	NR	Les travaux en cokerie des personnels directement affectés à la marche ou à l'entretien des fours ou à la récupération et au traitement des goudrons, exposant habituellement à l'inhalation des émissions des goudrons, huiles et brais de houille figurent dans le TMP 16 bis du régime général pour le cancer broncho-pulmonaire primitif et les tumeurs primitives de l'épithélium urinaire (vessie, voies excrétrices supérieures).
	Coke Oven Emissions	Cancérogène connu pour l'Homme (NTP)	RoC (NTP 1981)		

					L'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes, a classé les « travaux exposant aux HAP présents dans la suie, le goudron, la poix, la fumée ou les poussières de la houille » dans la liste des procédés considérés comme cancérogènes au sens de l'article R. 4412-60 du Code du travail.	
Expositions lors de la pulvérisation et de l'application d'insecticides non arsenicaux	Exposures during spraying and application of non-arsenical insecticides	2A (CIRC)	Vol. 53 (IARC 1991)	NR	Les travaux exposant habituellement aux pesticides ⁸ figurent dans le TMP 102 du régime général et 61 du régime agricole pour le cancer de la prostate, TMP 59 du régime agricole pour le lymphome malin non hodgkinien, dont la leucémie lymphoïde chronique et le myélome multiple.	Des travaux de l'Anses ont conclu à une relation causale probable entre le cancer de la prostate et l'exposition aux pesticides en général, et à la chlordécone en particulier (Anses 2021b)
Expositions lors du raffinage du pétrole	Occupational exposures in petroleum refining	2A (CIRC)	Vol. 45 (IARC 1989)	R	Travaux / activités non pris en compte dans l'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes actuellement en vigueur et ne faisant pas l'objet d'un TMP pour un cancer.	Selon la monographie du CIRC (Vol. 45), les travailleurs des raffineries de pétrole peuvent être exposés aux HAP, au benzène et à des composés arsenicaux.
Travail de nuit	Night shift work	2A (CIRC)	Vol. 124 (IARC 2020)	R	Travaux / activités non pris en compte dans l'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes actuellement en vigueur	Le travail en horaires de nuit a fait l'objet d'une expertise par l'Anses (Anses 2016). L'expertise conclut que le

⁸ Le terme "pesticides" se rapporte aux produits à usages agricoles et aux produits destinés à l'entretien des espaces verts (produits phytosanitaires ou produits phytopharmaceutiques) ainsi qu'aux biocides et aux antiparasitaires vétérinaires, qu'ils soient autorisés ou non au moment de la demande.

					et ne faisant pas l'objet d'un TMP pour un cancer.	travail de nuit a un effet cancérogène probable. Une expertise sur les autres formes d'horaires atypiques de travail est en cours actuellement par l'Anses.
Travaux exposant aux brais et goudrons de houille	Coal-tar pitch	1 (CIRC)	Vol. 100F (IARC 2012b)	NR	Les travaux comportant la manipulation et l'emploi des goudrons, huiles et brais de houille figurent dans le TMP 16 bis du régime général et 35 bis du régime agricole pour les épithéliomas primitifs de la peau et le cancer bronchopulmonaire. L'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes, a classé les « travaux exposant aux HAP présents dans la suie, le goudron, la poix, la fumée ou les poussières de la houille » dans la liste des procédés considérés comme cancérogènes au sens de l'article R. 4412-60 du Code du travail.	
	Coal Tars and Coal-Tar Pitches	Cancérogène connu pour l'Homme (NTP)	RoC (NTP 1980)			
Travaux exposant aux brouillards d'acides inorganiques forts	Mists from strong inorganic acids	1 (CIRC)	Vol. 100F (IARC 2012b)	R	Travaux / expositions non pris en compte dans l'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes actuellement en vigueur et ne faisant pas l'objet d'un TMP pour un cancer.	
Travaux exposant aux créosotes	Creosotes	2A (CIRC)	Vol. 92 (IARC 2010c)	NR	Les travaux comportant la manipulation et l'emploi des goudrons, huiles et brais de houille, exposant	

					<p>habituellement au contact cutané avec les produits précités figurent dans le TMP 16 bis du régime général et 35 bis du régime agricole pour les épithéliomas primitifs de la peau.</p> <p>Les créosotes (CAS : 8001-58-9) possèdent une classification harmonisée comme cancérigènes de catégorie 1B selon le règlement CLP (substance cancérigène présumée).</p> <p>Par ailleurs, les créosotes font l'objet de plusieurs textes en limitant les usages :</p> <ul style="list-style-type: none">a) l'utilisation de créosotes dans les produits biocides relevant du type de produit 8 (TP 8 : produits de protection du bois) a été renouvelée au niveau européen (expiration de l'approbation le 31 octobre 2029), sous réserve de certaines conditions⁹ ;b) l'arrêté du 18 décembre 2018 restreint l'utilisation et la mise sur le marché de certains bois traités¹⁰ ;	
--	--	--	--	--	--	--

⁹ Règlement d'exécution (UE) 2022/1950 de la commission du 14 octobre 2022 renouvelant l'approbation de la créosote en tant que substance active destinée à être utilisée dans les produits biocides relevant du type de produits 8 conformément au règlement (UE) no 528/2012 du Parlement européen en et du Conseil.

¹⁰ [Arrêté du 18 décembre 2018 relatif à la restriction d'utilisation et de mise sur le marché de certains bois traités - Légifrance \(legifrance.gouv.fr\)](#), consulté le 01/10/2022

					c) Un dossier de restriction a été soumis par la France ¹¹ concernant le réemploi et l'usage secondaire des bois traités avec des créosotes ou des substances proches.	
Travaux exposant aux émissions de moteurs Diesel	Engine exhaust, diesel	1 (CIRC)	Vol. 105 (IARC 2014)	NR	L'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes, a classé les « travaux exposant aux émissions d'échappement de moteurs Diesel » dans la liste des procédés considérés comme cancérogènes au sens de l'article R. 4412-60 du Code du travail.	
Travaux exposant aux émissions lors de friture à hautes températures	Emissions from high-temperature frying	2A (CIRC)	Vol. 95 (IARC 2010a)	R	Travaux / expositions non pris en compte dans l'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes actuellement en vigueur et ne faisant pas l'objet d'un TMP pour un cancer.	Les travaux exposant aux émissions de friture à hautes températures sont en cours d'expertise par l'Anses dans le cadre des travaux exposant aux HAP.
Travaux exposant aux fumées de soudage	Welding fumes	1 (CIRC)	Vol.118 (IARC 2018)	R	Travaux / expositions non pris en compte dans l'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes actuellement en vigueur et ne faisant pas l'objet d'un TMP pour un cancer.	Les travaux exposant aux fumées de soudage ont été expertisés par l'Anses (Anses 2022) et ont fait l'objet de recommandations en faveur d'une inclusion à l'arrêté.
Travaux exposant aux	Shale oils	1 (CIRC)	Vol. 100F (IARC 2012b)	R	Travaux / expositions non pris en compte dans l'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et	Selon les monographies du CIRC (Vol. 35 et 100F), les travailleurs exposés aux

¹¹ [Submitted restrictions under consideration - ECHA \(europa.eu\)](https://echa.europa.eu), consulté le 01/09/2023

huiles de schiste					procédés cancérogènes actuellement en vigueur et ne faisant pas l'objet d'un TMP pour un cancer.	huiles de schiste sont aussi exposés à d'autres agents chimiques comme le quartz, l'amiante, les émissions Diesel, des éléments traces métalliques...
Travaux exposant aux huiles minérales, non traitées ou légèrement traitées	Mineral oils, untreated or mildly treated	1 (CIRC)	Vol. 100F (IARC 2012b)	R	Travaux / expositions non pris en compte dans l'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes actuellement en vigueur et ne faisant pas l'objet d'un TMP pour un cancer.	Selon le CIRC et le NTP, l'utilisation d'huiles minérales non traitées ou légèrement traitées en tant que lubrifiant lors de l'usinage des métaux, le filage avec un mule-jenny ou la transformation de la fibre de jute expose les travailleurs à certains agents chimiques comme les HAP ou des solvants.
	Mineral Oils: Untreated and Mildly Treated	Cancérogène connu pour l'Homme (NTP)	RoC (NTP 1980)			
Travaux exposant au MOPP (Méchloréthamine, Oncovin, Procarbazine, Prednisone)	MOPP (Mechloro ethamine, Oncovin, Procarbazine, Prednisone)	1 (CIRC)	Vol. 100A (IARC 2012c)	R	Travaux / expositions non pris en compte dans l'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes actuellement en vigueur et ne faisant pas l'objet d'un TMP pour un cancer.	Les travaux exposant aux substances actives cytotoxiques/cytostatiques intervenant notamment dans le cadre de traitements anticancéreux à usages humain ou vétérinaire ont été expertisés par l'Anses (Anses 2021a) et ont fait l'objet de recommandations en faveur d'une inclusion à l'arrêté.
Travaux exposant aux	Wood dust	1 (CIRC)	Vol.100C (IARC 2012a)	NR	L'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et procédés	

poussières de bois					cancérogènes, a classé les « travaux exposant aux poussières de bois inhalables » dans la liste des procédés considérés comme cancérogènes au sens de l'article R. 4412-60 du Code du travail.	
Travaux exposant aux poussières de cuir	Leather dust	1 (CIRC)	Vol. 100C (IARC 2012a)	R	Travaux / expositions non pris en compte dans l'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes actuellement en vigueur et ne faisant pas l'objet d'un TMP pour un cancer.	Selon les monographies du CIRC (Vol. 25 et 100C), les travailleurs de l'industrie du cuir sont exposés à des poussières de cuir et à plusieurs agents chimiques comme les sels de chrome trivalent, les tannins et le pentachlorophénol.
Travaux exposant aux rayonnements ionisants (tous types)	Ionizing radiation (all types)	1 (CIRC)	Vol. 100D (IARC 2012d)	NR	Les travaux exposant à l'action des rayons X ou des substances radioactives naturelles ou artificielles, ou à toute autre source d'émission corpusculaire figurent dans le TMP 6 du régime général pour les leucémies, le cancer broncho-pulmonaire par inhalation et les sarcomes osseux. Les travaux exposant à l'action des rayonnements ionisants figurent dans le TMP 20 du régime agricole pour les leucémies, les cancer broncho-pulmonaire par inhalation et les sarcomes osseux.	
Travaux exposant aux	Neutron radiation	1 (CIRC)	Vol. 100D (IARC 2012d)	NR	Les travaux exposant à l'action des rayons X ou des substances	

rayonnements neutroniques					radioactives naturelles ou artificielles, ou à toute autre source d'émission corpusculaire figurent dans le TMP 6 du régime général pour les leucémies, le cancer broncho-pulmonaire par inhalation et les sarcomes osseux. Les travaux exposant à l'action des rayonnements ionisants figurent dans le TMP 20 du régime agricole pour les leucémies, le cancer broncho-pulmonaire par inhalation et les sarcomes osseux.	
Travaux exposant aux rayonnements solaires et ultraviolets	Solar radiation	1 (CIRC)	Vol. 100D (IARC 2012d)	R	Travaux / expositions non pris en compte dans l'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes actuellement en vigueur et ne faisant pas l'objet d'un TMP pour un cancer.	
Solar radiation	Cancérogène connu pour l'Homme (NTP)	RoC (NTP 2000)				
Ultraviolet radiation (wavelengths 100-400 nm, encompassing UVA, UVB, and UVC) Ultraviolet-emitting	1 (CIRC)	Vol. 100D (IARC 2012d)				

	tanning devices					
	Ultraviolet radiation from welding	1 (CIRC)	Vol. 118 (IARC 2018)			
	Ultraviolet (UV) radiation, broad spectrum	Cancérogène connu pour l'Homme (NTP)	RoC (NTP 2002)			
Travaux exposant aux rayons X et gamma	X- and Gamma-Radiation	1 (CIRC)	Vol. 100D (IARC 2012d)	NR	<p>Les travaux exposant à l'action des rayons X ou des substances radioactives naturelles ou artificielles, ou à toute autre source d'émission corpusculaire figurent dans le TMP 6 du régime général pour les leucémies, le cancer broncho-pulmonaire par inhalation et les sarcomes osseux.</p> <p>Les travaux exposant à l'action des rayonnements ionisants figurent dans le TMP 20 du régime agricole pour les leucémies, les cancer broncho-pulmonaire par inhalation et les sarcomes osseux.</p>	

2.2 Procédés considérés dans le champ de l'expertise

A l'issue de cette première étape, 18 procédés ou travaux sont donc identifiés comme présentant un intérêt en vue d'une inclusion à l'arrêté fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérigènes.

Parmi les 18 procédés ou travaux identifiés, deux ont déjà fait et un fait actuellement l'objet d'une expertise par l'Anses afin d'évaluer la pertinence de les inclure à l'arrêté fixant la liste des substances mélanges ou procédés cancérigènes, à savoir :

- les travaux exposant aux cytotoxiques (Anses 2021a). Cette expertise publiée en 2021 recommande d'ajouter à l'arrêté les travaux exposant à une liste de 18 substances actives¹² cytotoxiques/cytostatiques, intervenant notamment dans le cadre de traitements anticancéreux à usages humain ou vétérinaire, en prenant en compte notamment les expositions lors de la fabrication, du conditionnement, de la préparation, du transport et de la manipulation des médicaments, lors de la mise en œuvre de protocoles impliquant une ou plusieurs des substances et celles du fait de la contamination de l'environnement de travail ou *via* la gestion des déchets et des *excreta* ;
- les travaux exposant aux fumées de soudage (Anses 2022). Cette expertise recommande d'ajouter à l'arrêté les travaux exposant aux fumées de soudage ou aux fumées métalliques de procédés connexes, notamment le brasage fort, le gougeage, l'oxycoupage, la projection thermique, le rechargement ;
- les travaux exposant aux émissions de fritures à hautes températures sont en cours d'expertise par l'Anses dans le cadre de la saisine relative aux travaux exposant aux HAP.

En excluant ces trois procédés, les 15 procédés figurant dans le tableau 2 ci-dessous sont identifiés comme des procédés à retenir dans le cadre de l'établissement de la liste hiérarchisée des procédés à expertiser pour une éventuelle inclusion dans l'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérigènes.

¹² Les 18 substances étaient les suivantes : l'adriamycine (ou doxorubicine), l'azacitidine, l'azathioprine, le busulfan, la carmustine, le chlorambucil, la chlorméthine, le cisplatine, le cyclophosphamide, l'étoposide, la lomustine, le melphalan, la prednismustine, la procarbazine, le téniposide, le thiotépa, le tréosulfan et le trioxyde d'arsenic.

Tableau 2 : liste des procédés ou travaux identifiés comme étant à retenir pour l'établissement d'une liste hiérarchisée de procédés à expertiser pour une éventuelle inclusion dans l'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérigènes

Procédés ou travaux	Classification du CIRC (groupe)*	Monographie la plus récente
Expositions associées au procédé d'Acheson	1	Vol. 111 (IARC 2017)
Expositions aux bitumes oxydés et à leurs émissions lors de travaux d'étanchéité des toitures	2A	Vol. 103 (IARC 2013)
Expositions dans l'industrie de la fabrication du caoutchouc	1	Vol. 100F (IARC 2012b)
Expositions en tant que coiffeur ou barbier	2A	Vol. 99 (IARC 2010b)
Expositions en tant que peintre	1	Vol. 100F (IARC 2012b)
Expositions en tant que pompier	1	Vol.132 (IARC 2023)
Expositions lors de la fabrication de verre d'art, de récipients en verre et articles en verre pressé	2A	Vol. 58 (IARC 1993)
Expositions lors de la fonte de fer et d'acier	1	Vol. 100F (IARC 2012b)
Expositions lors du raffinage du pétrole	2A	Vol. 45 (IARC 1989)
Travail de nuit	2A	Vol. 124 (IARC 2020)
Travaux exposant aux brouillards d'acides forts inorganiques	1	Vol. 100F (IARC 2012b)
Travaux exposant aux huiles de schiste	1	Vol. 100F (IARC 2012b)
Travaux exposant aux huiles minérales, non traitées ou légèrement traitées	1	Vol. 100F (IARC 2012b)
Travaux exposant aux poussières de cuir	1	Vol. 100C (IARC 2012a)
Travaux exposant aux rayonnements solaires et ultraviolets	1	Vol. 100D (IARC 2012d)

* dans la mesure où tous les procédés identifiés disposent d'une classification CIRC, seule celle-ci est mentionnée dans le tableau de synthèse.

3 Proposition d'une démarche en vue de hiérarchiser les procédés à expertiser en vue d'une inclusion à la liste des procédés cancérogènes

Afin de pouvoir classer par ordre de priorité les procédés à expertiser en vue d'une inclusion dans l'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes, les experts ont décidé de mettre en œuvre une méthode mathématique combinatoire de facteurs de risque, la méthode SIRIS (Système d'Intégration des Risques par Interaction des Scores). L'un des intérêts de la méthode SIRIS est de permettre de retenir à la fois des critères qualitatifs et quantitatifs.

3.1 Description de la méthode de hiérarchisation SIRIS

La méthode SIRIS est une méthode mathématique multi-critères d'aide à la décision développée dans les années 80 (Jouany et al. 1983) et utilisée plus particulièrement pour l'évaluation des risques environnementaux.

Cette méthode formalise les différentes étapes d'une démarche logique devant conduire à une décision prise à partir de données portant sur un certain nombre de critères de choix pouvant être qualitatifs ou quantitatifs (Anses 2013). Il s'agit d'une méthode également dite de déclassement car le calcul des pénalités se fait en partant d'une situation idéale, ayant alors un score nul, pour ensuite déclasser les substances en fonction des critères apparaissant de plus en plus défavorables, donc les pénalisant de plus en plus lourdement.

Préalablement à son application pratique, la méthode nécessite une démarche basée sur trois étapes préparatoires primordiales qui sont :

- une sélection des critères à prendre en compte,
- une hiérarchisation des critères entre eux dans l'ordre d'importance en fonction de l'objectif recherché,
- une définition des niveaux pour chaque critère.

A partir du moment où ces étapes initiales sont définies par l'utilisateur, la méthode SIRIS peut alors être appliquée pour aboutir au calcul du score pour chacune des situations considérées et permettre leur classement en fonction de l'objectif défini.

La grille des pénalités est élaborée à partir des critères et des niveaux selon 4 règles (Pierre et Colmar 2009) :

- règle d'initialisation : la pénalité attribuée aux niveaux « non défavorables » des différents critères est nulle,
- règle d'interaction : plus le niveau d'un critère est défavorable plus la pénalité sera importante,
- règle de préférence : les pénalités plus importantes sont attribuées aux différents niveaux d'un critère jugé, par les experts, comme ayant une responsabilité plus importante dans l'apparition du risque,
- règle de dissymétrie : la pénalité attribuée à un niveau intermédiaire, c'est-à-dire un niveau d'un critère qui ne serait ni la plus défavorable ni la moins défavorable,

correspond à la pénalité attribuée au niveau supérieur (plus défavorable) divisée par 2.

La somme des pénalités de chaque critère permet d'établir un score à chaque situation permettant de classer les différentes situations possibles. Le classement met en évidence la situation la plus défavorable qui aura obtenu les pénalités les plus importantes pour chacun des critères.

3.2 Application de la méthode de priorisation SIRIS

3.2.1 Choix des critères à prendre en compte pour la hiérarchisation

Les experts ont identifié 2 critères pouvant influencer la hiérarchisation des procédés à expertiser en vue d'une inclusion dans l'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes et dont les données sont disponibles ou accessibles.

Le premier critère retenu par les experts est le nombre de travailleurs potentiellement exposés en France. Au regard de la difficulté à collecter des données estimant le nombre de travailleurs potentiellement exposés par la mise en œuvre du procédé ou des travaux identifiés, les experts ont décidé d'utiliser le nombre de travailleurs des secteurs d'activités susceptibles de mettre en œuvre le procédé pour estimer le nombre potentiel de travailleurs exposés.

Le deuxième critère retenu est la classification cancérogène du procédé considéré.

3.2.2 Hiérarchisation des critères

Les experts ont décidé d'accorder plus d'importance au critère « nombre de travailleurs potentiellement exposés » qu'au critère « classification cancérogène » pour la hiérarchisation des procédés. En effet, l'amplitude des variations du nombre d'individus professionnellement exposés peut être très importante, d'un procédé à l'autre, alors que le nombre de niveaux du critère « classification cancérogène » est réduit et qu'en outre, les implications sanitaires résultant du fait que la cancérogénicité soit avérée ou probable sont peu différentes.

3.2.3 Définition des niveaux de chaque critère

- critère « nombre de travailleurs potentiellement exposés » :

Les experts ont déterminé que 5 niveaux étaient nécessaires pour obtenir une priorisation discriminante (cf. tableau 3).

- critère « classification cancérogène » :

En application de la méthodologie de l'Anses relative à l'identification d'un procédé comme cancérogène (Anses 2023), les procédés classés dans les groupes 1 (cancérogène pour l'Homme) ou 2A (probablement cancérogène pour l'Homme) du CIRC ont été considérés d'emblée comme remplissant les critères retenus permettant d'identifier un procédé comme cancérogène à expertiser en vue d'une inclusion dans l'arrêté. Par ailleurs, en l'absence de classification du CIRC, les procédés classés dans le groupe 1A ou 1B par le DECOS et/ou dans le groupe des « agents cancérogènes connus pour l'Homme » du NTP doivent faire

l'objet d'une évaluation au cas par cas dans le but de déterminer si le classement proposé est assimilable à une catégorie 1A ou 1B du règlement CLP et donc à expertiser en vue d'une inclusion ou non à la liste des agents cancérogènes à inclure à l'arrêté fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes. Ainsi, dans le cadre de la priorisation des procédés par la méthode SIRIS, le critère « classification cancérogène » a été divisé en 3 niveaux (cf. tableau 3).

Tableau 3 : Présentation de la grille des niveaux attribués aux deux critères retenus pour l'application de la méthode de priorisation SIRIS

Critère 1 : nombre de travailleurs potentiellement exposés	Niveaux	Critère 2 : classification cancérogène	Niveaux
1. Plus de 1 000 000 travailleurs	T	1. Procédés classés dans le groupe 1 par le CIRC	d
2. Entre 100 000 et 1 000 000	D	2. Procédés classés dans le groupe 2A par le CIRC	m
3. Entre 10 000 et 100 000 travailleurs	M	3. Procédés classés 1A ou 1B par le DECOS et/ou "Known to be human carcinogen" par le NTP	o
4. Entre 1 000 et 10 000 travailleurs	E		
5. Moins de 1 000 travailleurs	O		

Niveaux : T : très pénalisant ; D et d : pénalisant ; M et m : moyennement pénalisant ; E : légèrement pénalisant ; O et o : non pénalisant.

3.2.4 Choix des pénalités

Une fois les critères sélectionnés, hiérarchisés et les niveaux des différents critères établis, la grille des pénalités a pu être déterminée conformément aux règles de pénalisation de la méthode SIRIS décrites dans la partie 3.1 Méthode de priorisation SIRIS (cf. tableau 4).

Les procédés et travaux impliquant des effectifs importants de travailleurs auront une cotation plus pénalisante et seront donc prioritaires dans la liste hiérarchisée.

En application de la méthodologie de l'Anses relative à l'identification d'un procédé comme cancérogène (Anses 2023), les classifications du CIRC sont jugées plus pénalisantes que celles du DECOS et du NTP, le CIRC étant un organisme mondialement reconnu pour ses expertises en terme de cancérogénicité. Enfin, compte tenu des niveaux de preuve de cancers chez l'Homme, le groupe 1 du CIRC justifie une cotation plus pénalisante que le groupe 2A du CIRC.

Tableau 4 : Grille des pénalités attribuées aux différents niveaux pour l'application de la méthode de priorisation SIRIS

Nombre de travailleurs potentiellement exposés	Classification cancérogène	Score
O = 0	o = 0	0
	m = 0,5	0,5
	d = 1	1
E = 1,5	o = 0	1,5
	m = 1	2,5
	d = 2	3,5
M = 3	o = 0	3
	m = 1,5	4,5
	d = 3	6
D = 4,5	o = 0	4,5
	m = 2	6,5
	d = 4	8,5
T = 6	o = 0	6
	m = 2,5	8,5
	d = 5	11

Niveaux : T : très pénalisant ; D et d : pénalisant ; M et m : moyennement pénalisant ; E : légèrement pénalisant ; O et o : non pénalisant.

3.2.5 Sources des données utilisées pour la détermination des niveaux de chacun des critères

3.2.5.1 Critère « nombre de travailleurs potentiellement exposés »

Les données du critère « nombre de travailleurs potentiellement exposés » (cf. tableau 5), sont issues de :

- la caisse nationale d'assurance maladie (CNAM). La CNAM publie chaque année des fiches de synthèse recensant le nombre de salariés de la branche d'activité et les données statistiques concernant les accidents du travail, les accidents de trajet et les maladies professionnelles pour chaque code NAF¹³;
- l'enquête surveillance médicale des expositions des salariés aux risques professionnels (SUMER). C'est une enquête transversale réalisée par les médecins du travail tous les 7 ans, la dernière étant celle de 2017. Cette enquête a pour but de cartographier les expositions aux risques professionnels des salariés en France. Pour chaque type d'exposition, l'enquête recense des données concernant les caractéristiques des salariés exposés, dont le nombre de salariés exposés par secteur d'activité et les paramètres d'exposition (durée, intensité...) ;
- l'institut national de la statistique et des données économiques (INSEE). Il répertorie chaque année les données permettant de décrire le marché du travail, telles que les caractéristiques des emplois occupés (profession, durée de travail, type de contrat...).

¹³ Le code NAF (Nomenclature d'activités française) est un code qui se compose de quatre chiffres et d'une lettre. Il permet d'identifier la branche d'activité principale de l'entreprise employant le salarié. Le code est principalement utilisé en statistique. (<https://www.economie.gouv.fr/entreprises/activite-entreprise-code-apecode-naf>), consulté le 01/10/2023.

Les données répertoriées sont disponibles dans des fichiers, notamment le fichier localisé des rémunérations et de l'emploi salarié (FLORES) qui réunit les données d'emploi par secteur au niveau territorial. Les données de l'INSEE sont aussi analysées dans des études statistiques du marché de l'emploi ;

- des sites internet des secteurs d'activité ou des ministères.

Le tableau 5 présente pour chacun des procédés retenus, les estimations du nombre de travailleurs potentiellement exposés dans chacun des secteurs d'activité obtenues à partir de ces différentes sources de données.

Tableau 5 : Présentation des données disponibles concernant le nombre de travailleurs des secteurs concernés pour les procédés ou travaux retenus pour l'établissement de la liste hiérarchisée

Procédé ou travaux	Données disponibles concernant le nombre de travailleurs du/des secteur/s en France	Niveaux correspondants
Expositions associées au procédé d'Acheson	En 2021, la CNAM a recensé 567 salariés de l'industrie des céramiques techniques travaillant dans la fabrication d'autres produits céramiques à usage technique (hors articles à usage domestique ou ornemental, appareils sanitaires, isolateurs et pièces isolantes en céramique) (code NAF 2344Z) et 1 585 salariés travaillant dans la fabrication de produits abrasifs (code NAF 2391Z).	Entre 1 000 et 10 000
Travaux exposant aux brouillards d'acides forts inorganiques	L'enquête SUMER de 2017 estimée à 751 200 le nombre de salariés exposés à des acides minéraux, hors les acides cyanhydrique, fluorhydrique et chromique (tous secteurs confondus).	Entre 100 000 et 1 000 000
Expositions lors de la fabrication de verre d'art, de récipients en verre et articles en verre pressé	En 2021, la CNAM a recensé 17 891 salariés travaillant dans la fabrication de verre creux (code NAF 2313Z) et 3 022 salariés travaillant dans la fabrication et le façonnage d'autres articles en verre y compris le verre technique (code NAF 2319Z).	Entre 10 000 et 100 000
Expositions en tant que pompier	Selon le ministère de l'intérieur et des outre-mer ¹⁴ , en 2021, il y avait 252 700 sapeurs-pompiers en service sur le territoire français.	Entre 100 000 et 1 000 000
Expositions en tant que coiffeur ou barbier	Selon l'Union nationale des entreprises de coiffure ¹⁵ , en 2021, 175 800 actifs (dont 107 000 salariés et 19 000 apprentis) travaillaient dans ce secteur. En 2021, la CNAM a recensé 103 181 salariés travaillant dans des établissements de coiffure (code NAF 9602A).	Entre 100 000 et 1 000 000
Expositions lors de la fonte de fer et d'acier	En 2021, la CNAM a recensé 9 438 salariés travaillant dans des fonderies de fonte (code NAF 2451Z) et 1 270 salariés travaillant dans des fonderies d'acier (code NAF 2017Z).	Entre 10 000 et 100 000

¹⁴ [2021 / Sécurité civile / Statistiques / Publications - Ministère de l'Intérieur \(interieur.gouv.fr\)](https://interieur.gouv.fr), consulté le 30/10/2023)

¹⁵ Profession coiffeur, les chiffres clés en 2021 (<https://unec.fr/chiffres-cles-de-la-coiffure/>, consulté le 30/10/2023)

Travaux exposant aux poussières de cuir	<p>Selon l'INSEE, en 2020, il y avait 33 848 employés dans l'industrie du cuir et de la chaussure¹⁶.</p> <p>En 2021, la CNAM a recensé, 3 688 salariés dans la fabrication de chaussures (code NAF 1520Z), 1 645 salariés dans la réparation de chaussures et d'articles en cuir (code NAF 9523Z), 1 731 salariés dans l'apprêt et le tannage des cuirs à la préparation de teinture des fourrures (code NAF1511Z) et 29 047 salariés dans la fabrication d'articles de voyage, de maroquinerie et de sellerie (code NAF 1512Z).</p> <p>Tous les travailleurs de l'industrie du cuir ne sont pas exposés aux poussières de cuir. Il n'y a pas d'évaluation disponible de l'effectif des travailleurs exposés aux poussières de cuir. Retenir, par défaut, l'effectif total des travailleurs du secteur d'activité est protecteur.</p>	Entre 10 000 et 100 000
Travail de nuit	En 2015, en s'appuyant sur les données de recensement et les enquêtes emplois de l'INSEE, Houot <i>et al.</i> estiment que 4 370 000 salariés travaillent, occasionnellement ou habituellement entre minuit et 5 heures du matin en France.	Plus de 1 000 000
Travaux exposant aux huiles minérales, non traitées ou légèrement traitées	Aucune donnée n'est disponible concernant le nombre de travailleurs exposés aux huiles minérales, non traitées ou légèrement traitées.	Aucune donnée disponible
Expositions en tant que peintre	<p>En 2021, la CNAM a recensé 100 050 salariés réalisant des travaux de peinture et de vitrerie (code NAF 4334Z).</p> <p>Les experts tiennent à souligner que ces données sont sous-estimées puisque les artisans peintres et les peintres carrossiers ne sont pas inclus dans cette estimation et que la prise en compte du nombre d'artisans peintres et de peintres carrossiers n'entraînerait pas de changement de niveau pour la priorisation (l'effectif total restant compris entre 100 000 et un million d'individus).</p>	Entre 100 000 et 1 000 000
Expositions lors du raffinage du pétrole	En 2021, la CNAM a recensé 8 925 salariés travaillant dans le raffinage du pétrole (code NAF 1920Z).	Entre 1 000 et 10 000
Expositions dans l'industrie de la	En 2021, la CNAM a recensé 20 588 salariés travaillant dans la fabrication et le rechapage des pneumatiques (code NAF 2211Z), 18 736 salariés travaillant dans la fabrication d'autres	Entre 10 000 et 100 000

¹⁶ L'industrie du cuir et de la chaussure comprend la préparation et la teinture de fourrures, la transformation des peaux en cuir par le tannage ou le corroyage et la fabrication de produits en cuir destinés à la consommation finale mais aussi la fabrication d'articles similaires à partir d'autres matières (imitations de cuir ou substituts du cuir), tels que chaussures en caoutchouc, articles de voyage en matières textiles...

fabrication du caoutchouc	articles en caoutchouc (hors fabrication et rechapage de pneumatiques) (code NAF 2219Z) et 1 270 salariés travaillant dans la fabrication de caoutchouc synthétique (code NAF 2017Z).	
Travaux exposant aux rayonnements solaires et ultraviolets	Plus d'un million de travailleurs sont exposés aux rayonnements solaires et aux rayonnements ultraviolets, notamment : En 2011, l'INSEE a recensé 240 000 professionnels du sport et de l'animation en France métropolitaine ¹⁷ . En 2019, l'INSEE a recensé 400 000 agriculteurs et 250 000 ouvriers agricoles ¹⁸ . En 2020, d'après le fichier FLORES, 156 436 salariés travaillaient dans des établissements actifs de la construction et le bâtiment, 18 339 salariés travaillaient dans la pêche et l'aquaculture et 22 233 salariés travaillaient dans la sylviculture et l'exploitation forestière. En 2021, selon l'Union nationale des entreprises du paysage, 109 900 jardiniers étaient actifs. La poste emploie actuellement 65 000 factrices et facteurs ¹⁹ sur le territoire français. Actuellement, en France, 20 000 maîtres-nageurs sauveteurs exercent leur métier ²⁰ . Selon le ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires, en 2020 le transport routier de fret employait 437 000 salariés ²¹ .	Plus de 1 000 000
Expositions aux bitumes oxydés et à leurs émissions lors de travaux d'étanchéité des toitures	En 2021, la CNAM a recensé 23 275 salariés réalisant des travaux d'étanchéification (code NAF 4399A).	Entre 10 000 et 100 000
Travaux exposant aux huiles de schiste	Aucune donnée n'est disponible concernant le nombre de salariés travaillant avec des huiles de schiste. L'extraction des huiles étant interdite en France ²² , les experts supposent que le nombre de travailleurs exposés est faible et estiment à moins de 1 000 le nombre de travailleurs exposés aux huiles de schiste.	Moins de 1 000

¹⁷ [Sport et animation : des métiers que l'on exerce jeune et qui se féminisent - Insee Analyses Rhône-Alpes - 27](#), consulté le 02/10/2023

¹⁸ [Les agriculteurs : de moins en moins nombreux et de plus en plus d'hommes - Insee Focus - 212](#), consulté le 02/10/2023

¹⁹ [Facteur | La Poste Recrute](#), consulté le 02/10/2023

²⁰ [Devenir maître-nageur sauveteur | sports.gouv.fr](#), consulté le 02/10/2023

²¹ [Transport routier de marchandises \(TRM social\) | Données et études statistiques \(developpement-durable.gouv.fr\)](#), consulté le 02/10/2023

²² Loi du 13 juillet, interdisant l'exploration et l'exploitation des mines d'hydrocarbures liquides ou gazeux par fracturation hydraulique de la roche

3.2.5.2 Critère « classification cancérogène »

Les données du critère « classification cancérogène » sont issues des classifications de cancérogénicité des procédés établies par le CIRC, le DECOS et le NTP, à la date de septembre 2023 et sont disponibles sur les sites internet de ces organismes^{23,24,25}.

3.3 Résultats du classement des procédés/agents par la méthode SIRIS

Le tableau 6 figurant ci-dessous présente, par ordre décroissant, les scores obtenus pour chacun des procédés ou travaux retenus pour la hiérarchisation, après application des niveaux et pénalités définis précédemment pour chacun des critères selon la méthodologie SIRIS.

²³ [List of Classifications – IARC Monographs on the Identification of Carcinogenic Hazards to Humans \(who.int\)](#), consulté le 01/09/2023.

²⁴ [List of substances which are evaluated on adverse health effects | Other | The Health Council of the Netherlands](#), consulté le 01/09/2023.

²⁵ [Completed RoC Evaluations \(nih.gov\)](#), consulté le 01/09/2023.

Tableau 6 : Présentation des scores obtenus après application de la méthodologie SIRIS aux procédés à expertiser en vue d'une inclusion à la liste des procédés cancérogènes du Code du travail

Procédés ou Travaux	Nombre de travailleurs potentiellement exposés	Classification cancérogène (date de la monographie du CIRC la plus récente)*	Score
Travaux exposant aux rayonnements solaires et ultraviolets	Plus de 1 000 000	Groupe 1 (2012)	11
Travaux exposant aux brouillards d'acides forts inorganiques	Entre 100 000 et 1 000 000	Groupe 1 (2012)	8,5
Expositions en tant que pompier	Entre 100 000 et 1 000 000	Groupe 1 (2023)	8,5
Travail de nuit	Plus de 1 000 000	Groupe 2A (2020)	8,5
Expositions en tant que peintre	Entre 100 000 et 1 000 000	Groupe 1 (2012)	8,5
Expositions en tant que coiffeur ou barbier	Entre 100 000 et 1 000 000	Groupe 2A (2010)	6,5
Expositions lors de la fonte de fer et d'acier	Entre 10 000 et 100 000	Groupe 1 (2012)	6
Travaux exposant aux poussières de cuir	Entre 10 000 et 100 000	Groupe 1 (2012)	6
Expositions dans l'industrie de la fabrication du caoutchouc	Entre 10 000 et 100 000	Groupe 1 (2012)	6
Expositions aux bitumes oxydés et à leurs émissions lors de travaux d'étanchéité des toitures	Entre 10 000 et 100 000	Groupe 2A (2013)	4,5
Expositions lors de la fabrication de verre d'art, de récipients en verre et articles en verre pressé	Entre 10 000 et 100 000	Groupe 2A (1993)	4,5
Expositions associées au procédé d'Acheson	Entre 1 000 et 10 000	Groupe 1 (2017)	3,5
Expositions lors du raffinage du pétrole	Entre 1 000 et 10 000	Groupe 2A (1989)	2,5
Travaux exposant aux huiles de schiste	Moins de 1 000	Groupe 1 (2012)	1
Travaux exposant aux huiles minérales, non traitées ou légèrement traitées	Aucune donnée disponible	Groupe 1 (2012)	Non évaluable

*dans la mesure où tous les procédés identifiés disposent d'une classification CIRC, seule cette dernière est mentionnée dans le tableau de synthèse.

4 Synthèse et discussion

La demande émanant de la DGT portait, premièrement, sur l'identification de nouveaux procédés cancérigènes pouvant relever de l'arrêté fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérigènes et, deuxièmement, sur la proposition d'une démarche pour prioriser les procédés pouvant justifier d'un intérêt en vue d'une classification comme procédés cancérigènes.

■ Identification de la liste des procédés présentant un intérêt en vue d'une inclusion à l'arrêté fixant notamment la liste des procédés cancérigènes

Afin d'identifier les procédés susceptibles de présenter un intérêt en vue d'une inclusion à l'arrêté fixant la liste des procédés cancérigènes, les experts ont tout d'abord passé en revue l'ensemble des procédés ou travaux répondant aux critères de classification retenus dans le guide méthodologique permettant d'identifier les procédés comme cancérigènes (Anses 2023), à savoir les procédés ou travaux classés 1 ou 2A par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC), 1A ou 1B par le Comité d'experts néerlandais sur la sécurité au travail (DECOS) et « cancérigène connu pour l'Homme » par le programme national de toxicologie (NTP) américain. Ont été exclus de cette liste les procédés dont la cancérigénicité est déjà reconnue c'est-à-dire lorsque le procédé figure dans l'arrêté du Code du travail fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérigènes ou lorsque les expositions liées à ce procédé figurent dans un tableau de maladies professionnelles (TMP)²⁶ du régime général ou du régime agricole en lien avec un cancer.

Parmi les 18 procédés identifiés, deux ont déjà fait et un fait actuellement l'objet d'une expertise par l'Anses afin d'évaluer la pertinence de les inclure à l'arrêté fixant la liste des substances, mélanges ou procédés cancérigènes, à savoir :

- les travaux exposant aux substances actives cytotoxiques/cytostatiques intervenant notamment dans le cadre de traitements anticancéreux à usages humain ou vétérinaire (Anses 2021a) ;
- les travaux exposant aux fumées de soudage (Anses 2022) ;
- les travaux exposant aux émissions de fritures à hautes températures (en cours d'expertise).

Quinze (15) procédés ou travaux ont donc été retenus pour établir une liste hiérarchisée des procédés à expertiser pour une éventuelle inclusion dans l'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérigènes.

■ Établissement de la liste hiérarchisée des procédés à expertiser en vue d'une inclusion à l'arrêté fixant notamment la liste des procédés cancérigènes

Dans le but d'établir une liste hiérarchisée des procédés et travaux à expertiser en vue d'une inclusion dans l'arrêté français fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérigènes, les experts ont décidé de mettre en œuvre une méthode mathématique

²⁶ [Tableaux des maladies professionnelles - Publications et outils - INRS](#), consulté le 29/09/2023

combinatoire de facteurs de risque appelée méthode SIRIS (Système d'Intégration des Risques par Interaction des Scores).

Dans le cadre de cette expertise, les experts ont identifié 2 critères pouvant influencer la hiérarchisation des procédés et dont les données pouvaient être disponibles ou accessibles.

Le premier critère retenu est le nombre de travailleurs potentiellement exposés en France. Au regard de la difficulté à collecter des données estimant le nombre de travailleurs potentiellement exposés par la mise en œuvre du procédé ou des travaux retenus, les experts ont décidé d'utiliser par défaut le nombre de travailleurs des secteurs d'activités susceptibles de mettre en œuvre le procédé. Le renseignement de ce critère s'est basé sur les données de la caisse nationale d'assurance maladie (CNAM), de l'enquête de la surveillance médicale des expositions des salariés aux risques professionnels (SUMER), de l'institut national de la statistique et des données économiques (INSEE), des informations disponibles sur les sites internet de fédérations professionnelles ou des ministères.

Le deuxième critère retenu est la classification cancérigène du procédé considéré par les organismes de référence (CIRC, DECOS, NTP), à la date de septembre 2023.

Dans le cadre de cette expertise, les experts ont décidé d'accorder plus d'importance au critère « nombre de travailleurs potentiellement exposés » qu'au critère « classification cancérigène ». Pour l'application de la méthodologie SIRIS, le critère « nombre de travailleurs potentiellement exposés » a été divisé en 5 niveaux et le critère « classification cancérigène » en 3 niveaux.

Pour l'établissement de la grille des pénalités, les secteurs avec des effectifs importants de travailleurs ont été considérés comme justifiant les pénalités les plus importantes. Les classifications du CIRC ont été considérées plus pénalisantes que celles du DECOS et du NTP, le CIRC²⁷ étant un organisme mondialement reconnu pour ses expertises en termes de cancérigénicité. Enfin, compte tenu des niveaux de preuve de cancers chez l'Homme, le groupe 1 du CIRC a été considéré comme plus pénalisant que la catégorie 2A du CIRC.

L'application de la méthodologie SIRIS a ainsi permis d'établir la liste hiérarchisée de procédés ou travaux pouvant justifier d'un intérêt en vue de l'évaluation de leur caractère cancérigène figurant ci-dessous.

²⁷ Le CIRC est une agence de l'OMS spécialisée dans le cancer ([Gouvernance – IARC \(who.int\)](https://www.who.int/governance), consulté le 14/12/2023).

Tableau 6 : Présentation des scores obtenus après application de la méthodologie SIRIS aux procédés à expertiser en vue d'une inclusion à la liste des procédés cancérogènes du Code du travail

Procédés ou Travaux	Nombre de travailleurs potentiellement exposés	Classification cancérogène du CIRC (date de la monographie la plus récente)*	Score
Travaux exposant aux rayonnements solaires et ultraviolets	Plus de 1 000 000	Groupe 1 (2012)	11
Travaux exposant aux brouillards d'acides forts inorganiques	Entre 100 000 et 1 000 000	Groupe 1 (2012)	8,5
Expositions en tant que pompier	Entre 100 000 et 1 000 000	Groupe 1 (2023)	8,5
Travail de nuit	Plus de 1 000 000	Groupe 2A (2020)	8,5
Expositions en tant que peintre	Entre 100 000 et 1 000 000	Groupe 1 (2012)	8,5
Expositions en tant que coiffeur ou barbier	Entre 100 000 et 1 000 000	Groupe 2A (2010)	6,5
Expositions lors de la fonte de fer et d'acier	Entre 10 000 et 100 000	Groupe 1 (2012)	6
Travaux exposant aux poussières de cuir	Entre 10 000 et 100 000	Groupe 1 (2012)	6
Expositions dans l'industrie de la fabrication du caoutchouc	Entre 10 000 et 100 000	Groupe 1 (2012)	6
Expositions aux bitumes oxydés et à leurs émissions lors de travaux d'étanchéité des toitures	Entre 10 000 et 100 000	Groupe 2A (2013)	4,5
Expositions lors de la fabrication de verre d'art, de récipients en verre et articles en verre pressé	Entre 10 000 et 100 000	Groupe 2A (1993)	4,5
Expositions associées au procédé d'Acheson	Entre 1 000 et 10 000	Groupe 1 (2017)	3,5
Expositions lors du raffinage du pétrole	Entre 1 000 et 10 000	Groupe 2A (1989)	2,5
Travaux exposant aux huiles de schiste	Moins de 1 000	Groupe 1 (2012)	1
Travaux exposant aux huiles minérales, non traitées ou légèrement traitées	Aucune donnée disponible	Groupe 1 (2012)	Non évaluable

*dans la mesure où tous les procédés identifiés disposent d'une classification CIRC, seule celle-ci est mentionnée dans le tableau de synthèse.

■ Analyse et discussions des résultats

Incertitudes identifiées dans le cadre de l'établissement de la liste hiérarchisée des procédés à expertiser :

Concernant le critère « nombre de travailleurs potentiellement exposés », les experts tiennent à souligner que, faute de pouvoir disposer du nombre de travailleurs réellement concernés par la mise en œuvre du procédé ou des travaux identifiés, c'est le nombre de travailleurs du secteur d'activités qui a été utilisé par défaut conduisant à considérer des travailleurs potentiellement non exposés.

Par ailleurs, en ce qui concerne les données utilisées pour estimer les travailleurs des secteurs d'activité concernés, en fonction de la source des données utilisée, les incertitudes peuvent être d'ordres différents. Les données de la CNAM ou de l'INSEE ne considèrent que les travailleurs salariés et n'incluent pas les travailleurs indépendants susceptibles de mettre en œuvre le procédé ou les travaux concernés. Les données utilisées pour l'estimation du nombre de travailleurs potentiellement exposés peuvent donc induire une sous- ou une surestimation. Les données de l'enquête SUMER reposent sur une enquête effectuée sur la base du volontariat de médecins du travail sur un échantillon de salariés tirés au sort et dont les données d'exposition recueillies concernent uniquement la dernière semaine travaillée entraînant une sous-estimation des expositions intermittentes.

Analyse et discussions sur les procédés et travaux figurant dans la liste hiérarchisée :

En ce qui concerne les travaux exposant aux rayonnements solaires et ultraviolets, ayant le score le plus élevé, les experts tiennent à rappeler que, lors des travaux d'expertise menés sur les travaux exposant aux fumées de soudage, l'Anses avait également souligné la pertinence de mener une expertise plus globale des risques cancérigènes associés à l'exposition aux rayonnements UV (ultraviolets) en incluant les sources naturelles et industrielles (Anses 2022). Pour mémoire, les radiations UV émises par les travaux de soudage ont été classées « cancérigènes pour l'Homme » (groupe 1) en 2018 par le CIRC sur la base de « preuves suffisantes chez l'Homme » pour l'induction de mélanomes oculaires (IARC 2018). Les radiations solaires, les rayonnements UV (de longueurs d'onde de 100 à 400 nm, englobant UVA, UVB et UVC) et les appareils de bronzage émettant des UV ont été classés « cancérigènes pour l'Homme » (groupe 1) en 2012 (IARC 2012d) sur la base de « preuves suffisantes chez l'Homme » pour l'induction de mélanomes cutanés malins, de carcinomes épidermoïdes, de carcinomes basocellulaires et de mélanomes oculaires. Les rayonnements UV émis par les travaux de soudage et les expositions liées aux rayonnements UV à large spectre sont également classés comme « cancérigènes connus pour l'Homme » (« Known to be a human carcinogen ») par le programme national de toxicologie (NTP) américain. Les experts tiennent à souligner qu'une revue systématique et une méta-analyse relatives au lien causal entre une exposition professionnelle aux rayonnements solaires UV et les mélanomes cutanés ainsi que les cancers de la peau ont été publiées en 2021 par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) (WHO 2021). Une revue systématique de la littérature récente concernant les cancers de la peau attribuables à l'exposition professionnelle aux rayonnements solaires ultraviolets est également disponible (Pega et al. 2023).

Concernant les 4 procédés arrivant en deuxième position, les experts considèrent qu'à score élevé identique, l'expertise des travaux disposant de l'évaluation de la cancérigénicité la plus récente par le CIRC devrait être privilégiée dans la mesure où les nouvelles données

disponibles devraient être moins nombreuses et permettre une actualisation de l'expertise plus rapide.

En ce qui concerne les travaux exposant aux brouillards d'acides forts inorganiques, les experts soulignent qu'en dehors de la fabrication d'alcool isopropylique qui figure déjà dans l'arrêté, d'autres procédés industriels peuvent exposer les travailleurs aux acides forts tels que la fabrication d'engrais, d'explosifs, de batteries ou la métallisation de surface, *etc.*

En ce qui concerne les travaux exposant aux huiles minérales non ou légèrement traitées, pour lesquelles aucun score n'a plus être établi, les experts souhaitent souligner la difficulté de caractériser ce qui est entendu par le terme « huiles minérales non ou légèrement traitées » du fait d'un manque de précision de la description qui en est faite dans les monographies du CIRC (volumes 33 et 100F) (IARC 1984; 2012b). Ils tiennent également à souligner le manque de données permettant d'estimer à partir de données objectivées le nombre de travailleurs potentiellement exposés aux huiles minérales quelle qu'en soit la qualité, dans la mesure où ces dernières peuvent être utilisées en tant que composants dans de nombreux produits (lubrifiants, fluides de coupe des métaux, *etc.*) et dans de nombreux procédés (production de caoutchouc, traitement de polymères, traitement de l'eau, revêtements industriels de protection, *etc.*).

Discussions sur les procédés et travaux ne figurant pas dans la liste hiérarchisée :

- les travaux exposant aux rayonnements ionisants ont été exclus de la liste hiérarchisée car figurant dans les TMP 6 du régime général et 20 du régime agricole pour les leucémies, le cancer broncho-pulmonaire par inhalation et les sarcomes osseux. Cependant, les experts soulignent que les expositions au radon ne sont pas prises en compte dans ces tableaux ;
- les experts soulignent que les huiles minérales destinées à la lubrification tels que les huiles moteur, les fluides et huiles de transmission, les huiles pour engrenages et les fluides hydrauliques sont, depuis les années 60, des huiles sévèrement raffinées et donc à teneur réduite en HAP lorsqu'elles sont neuves, réduisant ainsi leur cancérogénicité, comme cela a été souligné par le CIRC dans la monographie 100F (IARC 2012b). Les experts tiennent, par ailleurs, à souligner que les huiles minérales usagées et/ou régénérées, c'est-à-dire issues du recyclage d'huiles usagées, peuvent contenir de fortes concentrations d'HAP. A l'exception des huiles usagées utilisées dans des moteurs à combustion interne, les huiles usagées ne figurent pas dans l'arrêté fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes et leur cancérogénicité ou celle des procédés les utilisant, n'a été évaluée par aucun organisme de référence.

5 Recommandations

Au regard des éléments présentés dans le rapport, les experts émettent des recommandations relatives :

- aux procédés ou travaux pour lesquelles une expertise devrait être menée en priorité ;
- aux données utilisées pour élaborer la liste hiérarchisée des procédés en vue d'une inclusion à l'arrêté.

En ce qui concerne les procédés ou travaux pour lesquelles une expertise devrait être menée en priorité :

- conformément aux résultats obtenus suite à la hiérarchisation par la méthodologie SIRIS des 15 procédés identifiés comme pouvant justifier d'un intérêt en vue d'une inclusion dans l'arrêté fixant la liste des procédés cancérogènes, les travaux exposant aux rayonnements solaires et ultraviolets sont les travaux pour lesquels une expertise doit être lancée prioritairement à court terme, notamment au regard des revues et analyses systématiques récemment publiées ;
- parmi les 4 procédés ayant obtenus un score identique de 8,5, une priorité devrait être accordée à l'expertise des deux procédés disposant des évaluations de cancérogénicité les plus récentes, à savoir les expositions en tant que pompier puis le travail de nuit, suivi des expositions en tant que peintre et des travaux exposant aux brouillards d'acides forts inorganiques.

En ce qui concerne les données utilisées pour élaborer la liste hiérarchisée des procédés en vue d'une inclusion à l'arrêté, les experts recommandent :

- au ministère chargé du travail, d'améliorer l'accès aux données des expositions professionnelles des travailleurs en France afin de lever les incertitudes liées à la prise en compte des effectifs de travailleurs dans les secteurs d'activité en lieu et place des effectifs des travailleurs exposés aux travaux et procédés. Les experts tiennent à souligner que les données doivent porter non seulement sur les travailleurs salariés y compris les apprentis et les intérimaires mais également sur les travailleurs indépendants ;
- de faire une veille sur les nouvelles évaluations et les actualisations de classification des organismes de référence.

Les experts tiennent à souligner que, si certes l'inscription d'un procédé dans un TMP en lien avec un cancer implique de façon implicite la reconnaissance d'un lien de causalité, cette inscription n'implique pas réglementairement la mise en place des mesures de prévention plus contraignantes applicables aux agents CMR. Ils recommandent donc que les dispositions applicables aux agents CMR soient appliquées aux procédés faisant d'ores et déjà l'objet d'un TMP en lien avec un cancer. A cet effet, il pourrait être ajouté à l'article R.4412-60 un troisième alinéa mentionnant les substances, mélanges et procédés faisant l'objet d'un TMP en lien avec un cancer.

Les experts recommandent que les travaux pour lesquelles la pertinence d'une inclusion à l'arrêté fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes a déjà été réalisée, à savoir les travaux exposant aux cytotoxiques et aux fumées de soudage, soient pris en compte par les gestionnaires de risque. Ils tiennent également à souligner que la liste

hiérarchisée des travaux à expertiser en vue d'une inclusion à l'arrêté fixant la liste des procédés cancérigènes a été établie sur la base des données disponibles à la date de septembre 2023 notamment en ce qui concerne le critère « nombre de travailleurs potentiellement exposés » et/ou le critère « classification cancérigène ». Cette liste hiérarchisée n'est donc pas à considérer comme étant immuable au fil des années.

Date de validation du rapport d'expertise collective : le 8 décembre 2023 par le GT « Procédés cancérigènes » et le 14 décembre 2023 par le CES « Valeurs sanitaires de référence »

Signatures :

Maisons-Alfort, le

Maisons-Alfort, le

Au nom des experts du GT
« Procédés cancérigènes »,

Au nom des experts du CES
« Valeurs sanitaires de référence »,

M Doré
Président du GT

M Michiels
Président du CES

6. Bibliographie

- Anses. 2013. « Hiérarchisation des insecticides potentiellement utilisables en lutte anti-vectorielle (LAV) ». Saisine n°2012-SA-0028. Maisons-Alfort : Anses.
- . 2016. « Évaluation des risques sanitaires liés au travail de nuit ». Saisine n°2011-SA-0088. Maisons-Alfort : Anses.
- . 2018. « Note d'appui scientifique et technique de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail, relative à l'identification de nouveaux procédés à inscrire à l'arrêté du 5 janvier 1993 fixant la liste des substances, préparations et procédés cancérigènes: Analyse du caractère cancérigène de quatre procédés identifiés par la Direction générale du travail en vue d'une inclusion dans l'arrêté de 1993 fixant la liste des substances, préparations et procédés cancérigènes. » Saisine n° 2017-SA-0237. Maisons-Alfort : Anses.
- . 2021a. « Identification de travaux ou de procédés à inscrire à l'arrêté fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérigènes - Expertise relative aux travaux exposant aux cytostatiques ». Saisine n° 2017-SA-0237. Maisons-Alfort : Anses.
- . 2021b. « Maladies professionnelle : cancer de la prostate en lien avec les pesticides incluant le chlordécone. » Saisine n°2018-SA-0267. Maisons-Alfort : Anses.
- . 2022. « Identification de travaux ou de procédés à inscrire à l'arrêté fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérigènes - Expertise relative aux travaux exposant aux fumées de soudage ». Saisine n° 2017-SA-0237. Maisons-Alfort : Anses.
- . 2023. « Identification de travaux ou de procédés à inscrire à l'arrêté fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérigènes - Guide méthodologique permettant d'identifier un procédé cancérigène ». Saisine n° 2017-SA-0237. Maisons-Alfort : Anses.
- Health Council of the Netherlands. 2019. *Emission during coal gasification*. Evaluation of the carcinogenicity and genotoxicity. The Hague : Health Council of the Netherlands.
- . 2020. *Iron and steel founding emissions*. Evaluation of the carcinogenicity and genotoxicity. The Hague : Health Council of the Netherlands.
- IARC. 1984. *Polynuclear aromatic compounds, part 2, carbon blacks, mineral oils and some nitroarenes*. Vol. 33. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Lyon : IARC.
- . 1989. *Occupational exposures in petroleum refining ; crude oil and major petroleum fuels*. Vol. 45. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Lyon : IARC.
- . 1991. *Occupational exposures in insecticide application and some pesticides*. Vol. 53. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Lyon : IARC.
- . 1993. *Beryllium, cadmium, mercury and exposures in the glass manufacturing industry*. Vol. 58. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Lyon : IARC.
- . 2010a. *Household use of solid fuels and high-temperature frying*. Vol. 95. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Lyon : IARC.
- . 2010b. *Some aromatic amines, organic dyes and related exposures*. Vol. 99. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Lyon : IARC.
- . 2010c. *Some Non-heterocyclic polycyclic aromatic hydrocarbons and some related exposures*. Vol. 92. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Lyon : IARC.

- . 2012a. *A review of human carcinogens : Arsenic, metals, fibres and dusts*. Vol. 100C. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Lyon : IARC.
- . 2012b. *A review of human carcinogens : Chemical agents and related occupations*. Vol. 100F. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Lyon : IARC.
- . 2012c. *A review of human carcinogens : Pharmaceuticals*. Vol. 100A. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Lyon : IARC.
- . 2012d. *A review of human carcinogens : radiation*. Vol. 100D. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Lyon : IARC.
- . 2013. *Bitumens and bitumen emissions, and some N- and S-heterocyclic polycyclic aromatic hydrocarbons*. Vol. 103. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Lyon : IARC.
- . 2014. *Diesel and gasoline engine exhausts and some nitroarenes*. Vol. 105. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Lyon : IARC.
- . 2017. *Some nanomaterials and some fibres*. Vol. 111. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Lyon : IARC.
- . 2018. *Welding molybdenum trioxide, and indium tin oxide*. Vol. 118. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Lyon : IARC.
- . 2020. *Night shift work*. Vol. 124. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Lyon : IARC.
- . 2023. *Occupational exposure as a firefighter*. Vol. 132. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Lyon : IARC.
- Jouany, JM, M Vaillant, B Blarez, R Cabridenc, M Ducloux, et S Schmitt. 1983. « Une méthode qualitative d'appréciation des dossiers en écotoxicologie cas des substances chimiques. » *Chimie et écologie*, 23.
- NTP. 1980. *First annual report on carcinogens*. Vol. 1. Department of health and human services : National toxicology program and US public health service.
- . 1981. *Second annual report on carcinogens*. Vol. 2. Department of health and human services : National toxicology program and US public health service.
- . 2000. *Ninth annual report on carcinogens*. Vol. 9. Department of health and human services : National toxicology program and US public health service.
- . 2002. *Tenth annual report on carcinogens*. Vol. 10. Department of health and human services : National toxicology program and US public health service.
- Pega, Frank, Natalie C. Momen, Kai N. Streicher, Maria Leon-Roux, Subas Neupane, Mary K. Schubauer-Berigan, Joachim Schüz, et al. 2023. « Global, regional and national burdens of non-melanoma skin cancer attributable to occupational exposure to solar ultraviolet radiation for 183 countries, 2000–2019: A systematic analysis from the WHO/ILO Joint Estimates of the Work-related Burden of Disease and Injury ». *Environment International*, novembre, 108226. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2023.108226>.
- Pierre, D, et A Colmar. 2009. « Réalisation d'une cartographie de l'impact potentiel des produits phytosanitaires sur les eaux superficielles de la région Pays de la Loire ». Société Géo-Hyd.
- WHO. 2021. « The effect of occupational exposure to solar ultraviolet radiation on malignant skin melanoma and nonmelanoma skin cancer: a systematic review and meta-analysis from the WHO/ILO Joint Estimates of the Work-related Burden of Disease and Injury. » Genève : Who.

ANNEXES

Annexe 1 : Lettre de saisine



Direction
générale du travail
DGT

Service des relations et des
conditions de travail
SRCT

Sous-direction des conditions
de travail, de la santé et de la
sécurité au travail
CT

Bureau des risques
chimiques, physiques et
biologiques CT 2

39-43, Quai André-Citroën
75902 Paris Cedex 19

Téléphone : 01 44 38 26 73
01 44 38 24 69

Télécopie : 01 44 38 26 48
Services d'informations
du public :

Internet : www.travail.gouv.fr

Le Directeur général du travail

à

Monsieur le Directeur général
de l'Agence nationale de sécurité sanitaire
de l'alimentation, de l'environnement et du
travail
14, rue Pierre et Marie Curie
94701 MAISONS-ALFORT Cedex

Paris, le

Affaire suivie par : Matthieu Lassus / Elise Vigier / Olivier Calvez

Tél. : 01 44 38 31 33 / 25 50 / 33 33

Mél : matthieu.lassus@travail.gouv.fr / elise.vigier@travail.gouv.fr /
olivier.calvez@travail.gouv.fr

Objet: Identification de nouveaux procédés à inscrire à l'arrêté du 5 janvier 1993 modifié fixant la liste des substances, préparations et procédés cancérigènes.

Monsieur le Directeur général,

Le code du travail définit les agents chimiques cancérigènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction (CMR) comme étant soit :

- des substances ou mélanges répondant aux critères de classification CMR du règlement (CE) n° 1272/2008 relatif à la classification, l'étiquetage et l'emballages des substances et des mélanges (CLP) ;
- ou les substances, mélanges ou procédés inscrits dans la liste de l'arrêté du 5 janvier 1993 fixant la liste des substances, préparations et procédés cancérigènes.

Actuellement, cette liste par arrêté issue des directives européennes (à l'exception du formaldéhyde pour lequel la décision a été prise au niveau national) comporte les procédés suivants :

- Fabrication d'auramine ;
- Travaux exposant aux hydrocarbures polycycliques aromatiques présents dans la suie, le goudron, la poix, la fumée ou les poussières de la houille ;
- Travaux exposant aux poussières, fumées ou brouillards produits lors du grillage et de l'électroraffinage des mattes de nickel ;
- Procédé à l'acide fort dans la fabrication d'alcool isopropylique ;
- Travaux exposant aux poussières de bois inhalables ;
- Travaux exposant au formaldéhyde.

De ce classement découle l'application par les employeurs de la réglementation relative à la prévention des risques chimiques, impliquant notamment une obligation de substitution dès que cela est techniquement possible.

1

Par ailleurs, compte tenu de l'actualité réglementaire européenne concernant la révision de la directive 2004/37/CE relative aux cancérogènes et mutagènes au travail, et des échanges entre nos services sur le sujet, la présente saisine de la DGT demande à l'Agence d'apporter un avis scientifique et technique sur les nouveaux procédés CMR pouvant relever de l'arrêté de 1993.

Cet appui consistera à :

- Réaliser un état des lieux
 - o des organismes (par exemple CIRC¹) qui proposent de classer certains procédés CMR sur la base de critères sanitaires et de décrire la méthodologie suivie à cette fin ;
 - o des réglementations existantes, européennes et françaises ayant conduit à classer un procédé CMR et de renseigner les argumentaires ayant conduit à cette classification.
- Proposer sur la base de critères jugés pertinents (dangers intrinsèques, circonstances d'exposition, mesures réglementaires en vigueur, priorité nationale ...), une démarche en vue de prioriser les procédés pouvant justifier d'un intérêt en vue d'une classification CMR.
- Identifier sur la base de cette démarche et des informations jugées pertinentes (travaux du CIRC, études scientifiques, mesures réglementaires en vigueur pour certaines substances chimiques, précédents travaux de l'Anses et partenaires, etc.), de nouveaux procédés CMR pouvant relever de l'arrêté de 1993 ou d'une réglementation européenne.
- De proposer une méthode permettant de conclure à la classification d'un procédé CMR et de définir des critères de classification pour justifier l'inclusion d'un procédé à l'arrêté de 1993.

En l'état actuel des analyses de la DGT, les travaux suivants sont considérés pour l'inclusion dans le projet d'arrêté :

- Travaux exposant aux fumées de soudage ;
- Travaux exposant à la silice cristalline ;
- Travaux exposant aux hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ;
- Travaux exposant aux cytostatiques.

Le choix de la DGT est motivé par la forte suspicion du caractère cancérogène de ces procédés sans qu'il existe de cadre réglementaire clair pour le définir, conjugué avec une forte occurrence en milieu professionnel, ces éléments ayant par ailleurs motivé également les prochaines évolutions réglementaires européennes sur ces mêmes agents chimiques (HAP ; silice cristalline ; composés du chrome, du nickel, etc.).

¹ Centre International de Recherche sur le Cancer.

Il est demandé à l'Anses de préciser le cas échéant s'il existe des données de nature à mieux préciser et/ou restreindre le champs des procédés visés par la DGT.

De plus, pour répondre aux objectifs du Plan Santé Travail (PST3), et en particulier aux actions 1.10² et 1.11³ relatives à la prévention dans certains secteurs et la maîtrise des risques de poly-exposition, la DGT envisage à terme l'inclusion d'autres procédés dès lors qu'un faisceau d'indices permet de suspecter la présence d'agents CMR (agents mal identifiés au cours de procédés de synthèse, reconnaissance en maladie professionnelle, etc.).

L'Anses formalisera, sur la base de la méthodologie définie plus haut, son avis en identifiant des procédés d'intérêt pour l'arrêté.

L'avis concernant les procédés déjà identifiés par la DGT est attendu pour le premier trimestre de l'année 2018. Les autres éléments de la saisine feront l'objet d'un rapport pour la fin de l'année 2019.



Le directeur général du travail

Yves STRUILLLOU

² Action 1.10 : Accompagner les entreprises dans la mise en place d'une prévention efficace et effective.

³ Action 1.11 : Améliorer la prise en compte de la poly-exposition et cibler certaines filières professionnelles particulièrement exposés aux risques cumulés.



anses

CONNAÎTRE, ÉVALUER, PROTÉGER

AGENCE NATIONALE DE SÉCURITÉ SANITAIRE
de l'alimentation, de l'environnement et du travail

14 rue Pierre et Marie Curie 94701 Maisons-Alfort Cedex
www.anses.fr — @Anses_fr