

## Bases de données (assistance)

# COMPARAISON DE L'IMPACT D'UNE ÉVOLUTION DE LA VLEP-8H SUR LES EXPOSITIONS AU NICKEL EN FRANCE

Cette publication est la transposition pour le site de l'INRS d'une réponse à une demande d'assistance, concernant les valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP) au nickel, proposées dans le cadre de la 4<sup>e</sup> révision de la directive européenne sur les agents cancérigènes et mutagènes au travail<sup>1</sup>.

---

ANDREA EMILI,  
BARBARA SAVARY  
INRS,  
département  
Metrologie  
des polluants

---

**→ LE CONTEXTE ET LA DEMANDE :**

La Commission Européenne propose, dans un projet de directive<sup>2</sup>, une valeur limite d'exposition professionnelle sur 8 heures (VLEP-8h) de 0,05 mg/m<sup>3</sup> (pour la fraction inhalable) et une valeur de 0,01 mg/m<sup>3</sup> (pour la fraction alvéolaire) pour le nickel (exprimées en « nickel total »). Ces valeurs seraient applicables à partir du 18 janvier 2025. Jusqu'à cette date, une valeur transitoire de 0,1 mg/m<sup>3</sup> s'appliquerait à la fraction inhalable, exprimée en nickel total.

Les valeurs sont différentes de celles recommandées par le Risk Assessment Committee de l'Echa<sup>3</sup> en 2018, qui sont de 0,03 mg/m<sup>3</sup> pour la fraction inhalable et de 0,005 mg/m<sup>3</sup> pour la fraction alvéolaire, exprimées en nickel total.

Par ailleurs, l'INRS avait mené auparavant une étude sur l'exposition au nickel. Trois questions en particulier étaient posées à l'INRS:

1. Comment avoir accès aux résultats de l'étude INRS « *Le nickel et ses composés : état des lieux et caractérisation de l'exposition* » ?

2. Y a-t-il des éléments pour évaluer l'impact en France de nouvelles VLEP pour les composés du nic-

kel, que ce soit celles proposées par la Commission européenne, ou par le Risk Assessment Committee de l'Echa ?

3. Serait-ce correct de dire que, si les valeurs limites proposées par l'Echa sur les composés du nickel étaient finalement retenues, cela n'entraînerait pas de changement dans environ 9 cas sur 10 ?

**→ LA RÉPONSE DE L'INRS :**

Accès aux résultats de l'étude INRS « *Le nickel et ses composés : état des lieux et caractérisation de l'exposition* » (question n° 1)

L'INRS a mené des travaux dans le cadre d'une étude sur l'exposition au nickel en France. Cette étude faisait précisément référence à la valeur limite d'exposition professionnelle (VLEP) proposée par l'Echa (Agence européenne des produits chimiques). Les principaux résultats de l'étude ont été publiés dans le n°257 de la revue de l'INRS *Hygiène & sécurité du travail* de décembre 2019, dans la note technique intitulée « *Portrait rétrospectif des expositions professionnelles au nickel en France (réf. NT 79)* »<sup>4</sup>.

*Un biais d'interprétation est susceptible d'être introduit lors de l'exploitation des bases de données nationales d'expositions professionnelles, telles que Colchic. En effet, ces bases n'ont pas été conçues dans le but d'être représentatives de l'ensemble des travailleurs ou d'un secteur professionnel donné.*



Déchet d'Invar (alliage à 64 % de fer et à 36 % de nickel, dont la propriété principale est d'avoir un coefficient de dilatation très faible).

© Gaël Kerbaol/INRS/2020

### Impacts d'une évolution de la VLEP<sup>2</sup> (question n° 2)

Une analyse des données d'exposition professionnelle collectées dans la base Colchic par les huit laboratoires interrégionaux des Carsat et de la Cramif, ainsi que ceux de l'INRS, a permis d'analyser l'impact d'un abaissement de la valeur limite d'exposition professionnelle (VLEP) en fonction du secteur d'activité.

Les limites de cette analyse sont les suivantes :

- elle ne concerne pas la fraction alvéolaire, mais seulement la fraction inhalable ;
- la concentration utilisée pour les calculs est relative aux teneurs en nickel total ;
- il faut prendre les proportions de dépassement indiquées dans les *Figures 1 et 2* avec précaution, compte tenu des petits nombres de mesures pour certains secteurs ;
- un biais d'interprétation est susceptible d'être introduit lors de l'exploitation des bases de données nationales d'exposition professionnelle, telles que Colchic. En effet, ces bases n'ont pas été conçues dans le but d'être représentatives de l'ensemble des travailleurs ou d'un secteur professionnel donné.

L'INRS a procédé à une comparaison des niveaux d'exposition individuelle à la fraction inhalable mesurée en nickel total avec la valeur limite d'exposition professionnelle sur huit heures (poste de travail, VLEP-8h<sub>Fr</sub> en vigueur actuellement en France = 1 mg/m<sup>3</sup>), la valeur proposée par le *Risk Assessment Committee*

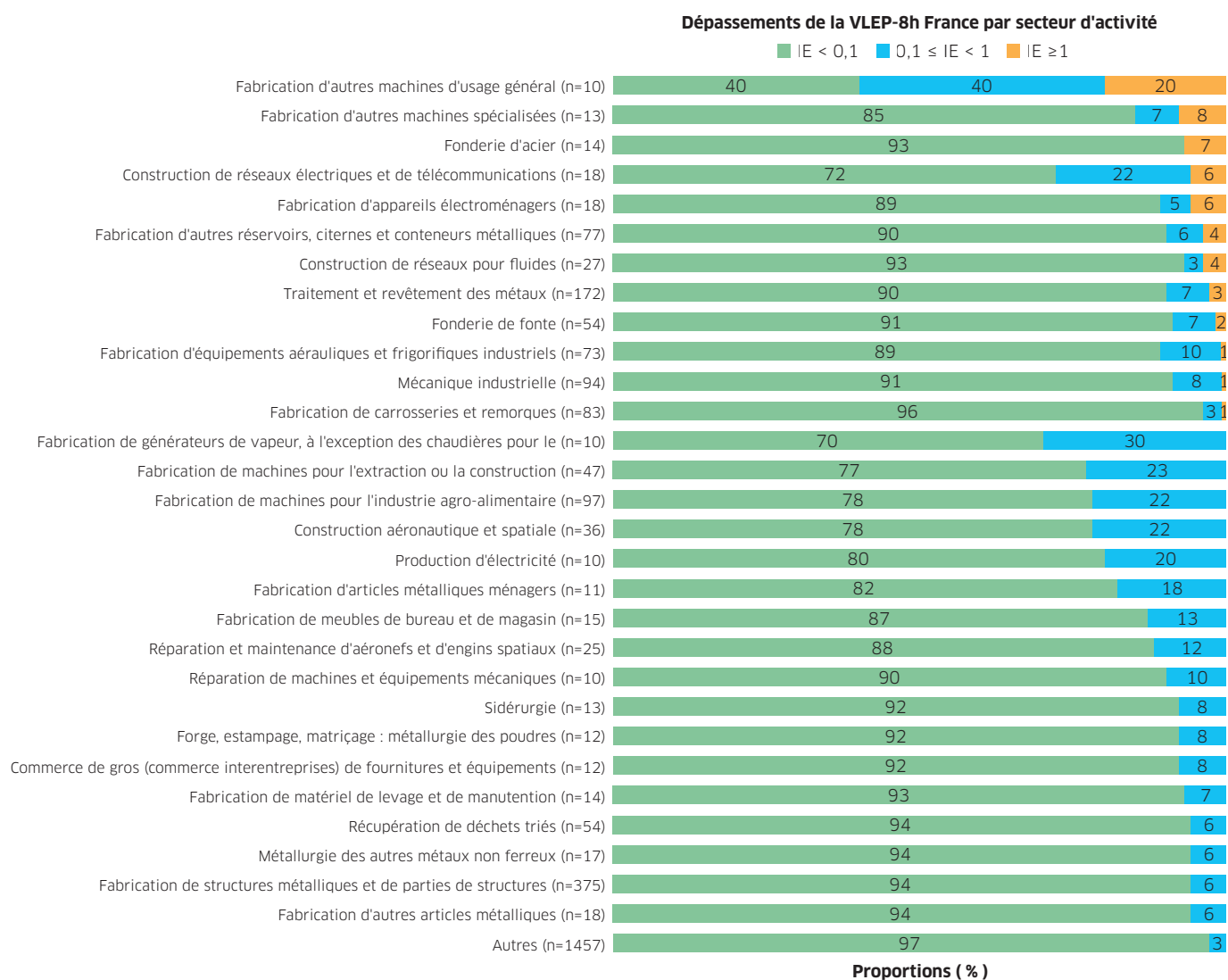
de l'Echa en 2018 (VLEP-8h<sub>Echa</sub> = 0,03 mg/m<sup>3</sup>) et la valeur proposée dans le projet de directive européenne<sup>5</sup> (VLEP-8h<sub>CE</sub> = 0,05 mg/m<sup>3</sup>). À cette analyse, sont intégrés les prélèvements de la fraction inhalable en nickel, mesurés dans la zone respiratoire du travailleur, et réalisés sur des durées plus courtes comprises entre 120 et 480 minutes, entre 2010 et 2019. L'exploitation statistique a été effectuée à partir de résultats correspondant à la durée du prélèvement, non pondérés et non corrigés par un facteur de protection.

Pour chaque mesure, trois indices d'exposition ont été calculés: IE<sub>Fr</sub>, IE<sub>Echa</sub> et IE<sub>CE</sub>, selon l'autorité concernée. Il s'agit des rapports entre la concentration mesurée et les trois VLEP-8h: VLEP-8h<sub>Fr</sub>, VLEP-8h<sub>Echa</sub> et VLEP-8h<sub>CE</sub>. Un indice d'exposition supérieur à 1 indique donc un dépassement de la VLEP-8h utilisée pour le calcul :

$$IE_{(Fr,Echa,CE)} = \frac{\text{Concentration en Ni total}}{\text{VLEP-8h}_{(Fr,Echa,CE)}}$$

En tout, 2886 concentrations en nickel total sont disponibles dans la base Colchic. Ces mesures sont comprises entre < 0,001 et 16,7 mg/m<sup>3</sup>, avec une moyenne arithmétique de 0,06 mg/m<sup>3</sup> et une médiane de 0,004 mg/m<sup>3</sup>.

Pour 1% des mesures, il y a un dépassement de la VLEP-8h<sub>Fr</sub> ; pour 18%, de la VLEP-8h<sub>Echa</sub> ; et pour 12%, de la VLEP-8h<sub>CE</sub>. Si la valeur seuil de 10% de la VLEP est prise en considération, les pourcen-



↑ FIGURE 1 Dépassements de la VLEP-8h française par secteur d'activité (répartitions en pourcentages des intervalles d'indices d'exposition).

tages de dépassement sont alors de 7% pour la VLEP-8h<sub>Fr</sub>, 59% pour la VLEP-8h<sub>Echa</sub> et 48% pour la VLEP-8h<sub>CE</sub>. Ces résultats mettent en évidence une augmentation significative du nombre de situations pour lesquelles une action serait nécessaire pour réduire la fraction inhalable, si la valeur proposée par l'Echa ou par la Commission européenne était en vigueur.

Pour mieux caractériser l'impact des nouvelles valeurs limites, une analyse complémentaire par secteur d'activité<sup>6</sup> a été réalisée. La Figure 1 présente, par secteur d'activité, les dépassements de la VLEP-8h<sub>Fr</sub>; la Figure 2 compare, par secteur d'activité, les dépassements de la VLEP-8h<sub>CE</sub> aux dépassements de la VLEP 8h<sub>ECHA</sub>. Les secteurs pris en compte sont ceux pour lesquels au moins 10 mesures sont disponibles dans la base Colchic. Au total, 161 secteurs d'activité différents ont été identifiés.

Les données sont triées par pourcentage de dépassement (VLEP-8h<sub>Echa</sub> dans le cas de la

Figure 2) et seuls les 30 premiers secteurs d'activité (en termes de pourcentages de mesures pour lesquelles l'indice d'exposition est supérieur à 1) sont présentés. Il est important de noter que les statistiques sur les indices d'exposition pour les secteurs ayant de petits effectifs sont à considérer avec précaution. Par exemple, si on considère le secteur « Fabrication d'autres machines d'usage général », qui ne présente que 10 mesures, on observe 20% de dépassements.

Par rapport à la VLEP-8h<sub>Fr</sub> (Cf. Figure 1), on observe des dépassements dans 12 secteurs d'activité; la proportion observée de ces dépassements est comprise entre 1% et 20% (la proportion maximale étant observée pour le secteur de la « Fabrication d'autres machines d'usage général »). Par rapport aux VLEP-8h de l'Echa et de la CE (Cf. Figure 2), le nombre de secteurs pour lesquels on observe des dépassements des VLEP s'élève à 47 et 44, respectivement. Selon le sec-

teur, les proportions de dépassement observées varient entre 2% et 83% pour la VLEP-8h<sub>Echa</sub> et entre 2% et 67% pour la VLEP-8h<sub>CE</sub>. Dans les deux cas, le secteur caractérisé dans lequel on retrouve le plus grand nombre de dépassements est le secteur de la « Construction de réseaux électriques et de télécommunications ».

En d'autres termes, si actuellement on observe des dépassements de la VLEP-8h<sub>Fr</sub> pour 7% des secteurs d'activité, ce pourcentage s'élèverait à environ un tiers des secteurs avec l'adoption d'une nouvelle VLEP (VLEP-8h<sub>Echa</sub> ou VLEP-8h<sub>CE</sub>).

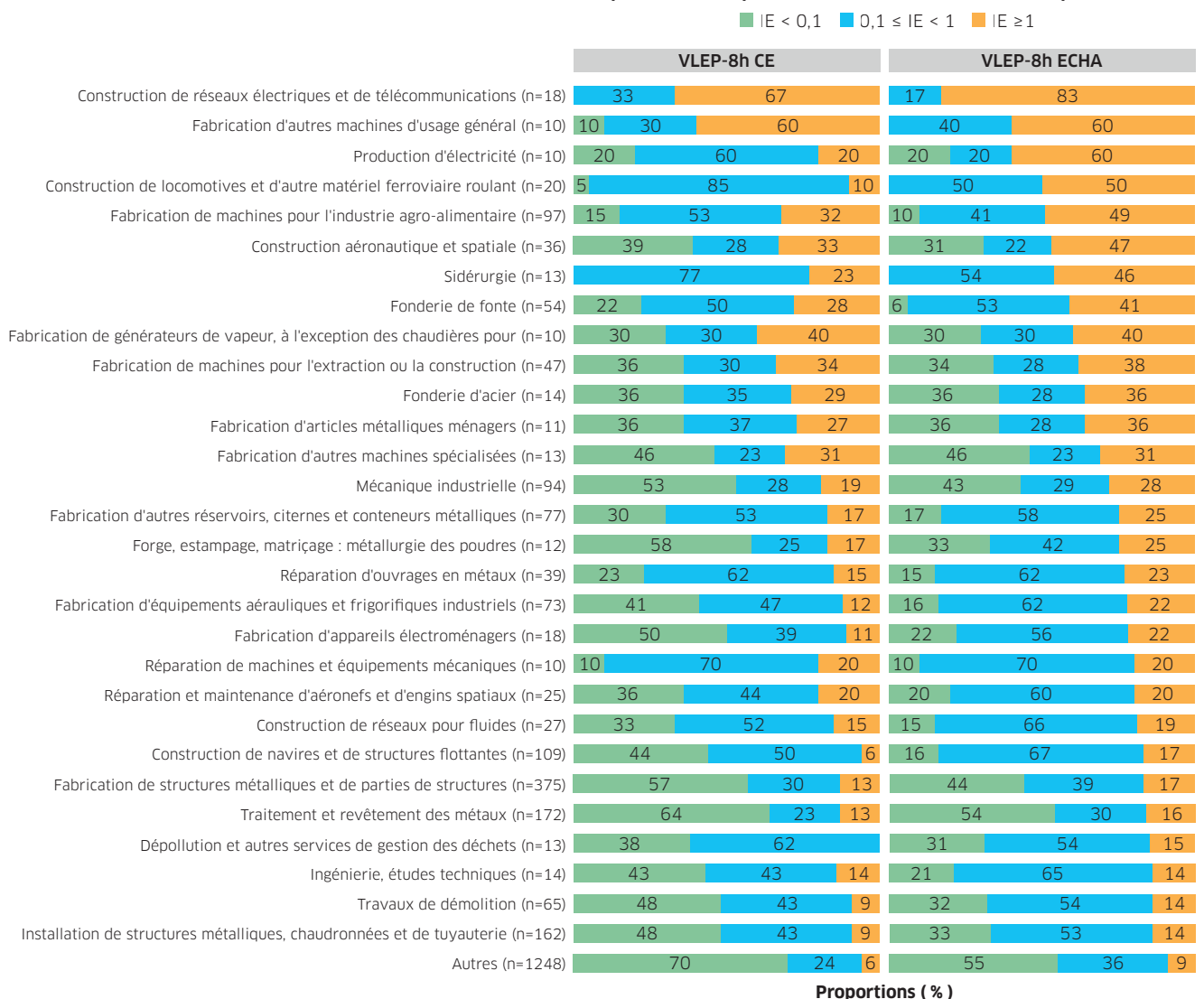
Le secteur le plus investigué (375 mesures) est le secteur de la « Fabrication de structures métalliques et de parties de structures » qui ne présente pas de dépassement de la VLEP-8h<sub>Fr</sub> (Cf. Figure 1), alors que le taux de dépassement de la VLEP-8h<sub>Echa</sub> est de 17% et celui de la VLEP-8h<sub>CE</sub> de 13% (Cf. Figure 2). Le secteur du « Traitement

et revêtement des métaux » est également très représenté (172 mesures). C'est l'un des secteurs où le nickel est le plus abondamment utilisé (« nickelage »). Ce secteur est caractérisé par un pourcentage de dépassement de 3% par rapport à la VLEP-8h<sub>Fr</sub>, de 16% par rapport à la VLEP-8h<sub>Echa</sub> et de 13% par rapport à la VLEP-8h<sub>CE</sub>.

Globalement, cette analyse a permis d'estimer par secteur d'activité l'impact de l'adoption des VLEP-8h pour le nickel proposées par l'Echa ou la CE. Cet impact n'aurait pas la même intensité dans le cas où la valeur CE serait adoptée par rapport à la valeur Echa, plus restrictive. D'ailleurs, les secteurs d'activité les plus impactés ne seraient pas les mêmes.

Pour terminer, il faut noter qu'en plus du nickel métal, il existe plusieurs composés du nickel dont la toxicité varie en fonction de leur nature et notamment de leur solubilité. Pour cette rai-

**Comparaison des dépassements de la VLEP-8h CE et ECHA par secteur NAF**



↑ FIGURE 2 Comparaison des dépassements de la VLEP-8h proposées par la CE et l'Echa par secteur d'activité (codes NAF).

DÉSIGNATION	N° CAS	VLEP 8H (ppm)	VLEP 8H (mg.m <sup>-3</sup> )	CLASSIFICATION CLP	ANNÉE
Nickel (carbonate de), en Ni	3333-67-3	-	1	C1A,M2,R1B	1995
Nickel (dihydroxyde de), en Ni	12054-48-7	-	1	C1A,M2,R1B	1995
Nickel (disulfure de tri), en Ni	12035-72-2	-	1	C1A,M2	1995
Nickel (grillage des mattes), en Ni	....	-	1	(1)	1985
Nickel (métal)	7440-02-0	-	1	C2	1987
Nickel (oxyde de), en Ni	313-99-1	-	1	C1A	1995
Nickel (sulfate de), en Ni	7786-81-4	-	0,1	C1A,M2,R1B	1995
Nickel (sulfure de), en Ni	16812-54-7	-	1	C1A,M2	1995
Nickel tétracarbonyle	13463-39-3	0,05	0,12	C2,R1B	1995
Nickel (trioxyde de), en Ni	1314-06-3	-	1	C1A	1995

**C1A** : Cancérogène de catégorie 1A. **C1B** : Cancérogène de catégorie 1B. **M1B** : Mutagène de catégorie 1B. **M2** : Mutagène de catégorie 2. **R2** : Reprotoxique de catégorie 2, **(1)** Procédé cancérogène cité à l'arrêté du 5 janvier 1993 modifié.

↑ **TABLEAU 1**  
VLEP-8h  
pour les différents  
composés du nickel  
(outil n°65  
de l'INRS)

son, plusieurs VLEP-8h sont actuellement en vigueur en France (Cf. Tableau 1, extrait de l'outil n°65 de l'INRS<sup>7</sup>). Toutefois, du point de vue analytique, seule la concentration en nickel total est prise en compte. En l'absence d'une caractérisation chimique des différents composés du nickel prélevés, l'information sur les produits et les procédés mis en œuvre qui provient de l'évaluation du risque, peut aider à leur identification. Il est important de garder la distinction entre nickel métal et composés du nickel et d'en tenir compte lors des démarches de prévention.

### Généralisation des données à l'ensemble des secteurs (question n° 3)

Suite à ces résultats, il semble trop réducteur de généraliser (comme suggéré par la question posée par le demandeur). Toutefois, si actuellement la VLEP-8h<sub>Fr</sub> n'est dépassée que dans 1% des situations (99% des situations ont un IE<1), ce taux serait de 18% (82% des situations présentant un IE<1) avec l'adoption de la valeur proposée par l'Echa. ●

1. Cette assistance a été rédigée suite à la demande adressée à l'INRS par un assistant parlementaire d'un député européen, qui a interrogé l'INRS sur les données de l'étude « Le nickel et ses composés : état des lieux et caractérisation de l'exposition », dans le cadre des travaux parlementaires concernant la discussion de la 4<sup>e</sup> révision de la directive n°2004/37/CE (voir : <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:229:0023:0034:fr:PDF>) sur les agents

cancérogènes et mutagènes au travail. Le Parlement européen aura l'occasion de déposer des amendements à la proposition de la Commission, notamment en ce qui concerne la proposition de nouvelles VLEP-8h (fractions inhalable et alvéolaire) pour le nickel. Elle est liée à l'extraction, par les chercheurs de l'INRS, de la base de données Colchic sous la référence n°L/MP/2021.016. 2. Au moment où est publiée cette demande d'assistance (novembre 2021), le processus législatif n'est pas encore achevé. La proposition de la Commission a été adoptée par le Parlement européen le 25 mars 2021. Voir : <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2020/FR/COM-2020-571-F1-FR-MAIN-PART-1.PDF> ; et [www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=EPRS\\_BRI\(2020\)659312](http://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=EPRS_BRI(2020)659312). Les valeurs limites d'exposition professionnelle qui en découleront pour la France ne pourront pas être supérieures à celles-ci, et devront être transposées en droit français par la suite.

3. Echa : Agence européenne pour les produits chimiques (European Chemicals Agency). Voir : <https://echa.europa.eu/fr/home>. Voir en particulier : Echa Committee for Risk Assessment - Opinion on scientific evaluation of occupational exposure limits for Nickel and its compounds (ECHA/RAC/ A77-O-0000001412-86-189/F). Adopté le 9 mars 2018.

4. Article (note technique) - Portrait rétrospectif des expositions professionnelles au nickel en France. Accessible sur : [www.inrs.fr/media.html?refINRS=NT%2079](http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=NT%2079)

5. COM (2020) n°571 : Proposition de directive du parlement européen et du conseil modifiant la directive 2004/37/CE concernant la protection des travailleurs contre les risques liés à l'exposition à des agents cancérogènes ou mutagènes au travail. Annexe.

6. Défini selon la nomenclature NAF à 5 chiffres de l'INSEE ([www.insee.fr](http://www.insee.fr)).

7. Voir : Outil n°65 de l'INRS. Accessible sur : <https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=outil65>.