

Travail des métaux : outils et solutions pour prévenir les risques CMR et TMS

Préventica Lyon 2018

Le 31 mai 2018

*Valérie COLIN
Fabrice MARTINET
Michel LEBRUN
Jean-Louis GROSMANN*

L'Assurance Maladie Risques Professionnels

UNE DES BRANCHES DE LA SÉCURITÉ SOCIALE

RECOUVREMENT

Urssaf



DÉPENSES

Maladie
AT/MP : Accident du travail et maladie professionnelle
Famille
Vieillesse

L'ASSURANCE MALADIE - RISQUES PROFESSIONNELS EN CHIFFRES



18,6 millions
de salariés couverts



2,2 millions d'établissements
cotisants dans le secteur
de l'industrie, du commerce
et des services

Un budget annuel
équilibré de
13 milliards d'€

UNE ORGANISATION PARITAIRE

Acteurs nationaux

- > **Cnam** - Caisse nationale d'assurance maladie
- > **INRS** - Institut national de recherche et de sécurité
- > **Eurogip** - observatoire des risques professionnels en Europe

Acteurs régionaux et locaux

- > **15 Carsat** - Caisses d'assurance retraite et de la santé au travail
- > **Cramif** en Ile-de-France
- > **5 CGSS** - Caisses générales de Sécurité sociale dans les DOM
- > **101 Cnam** - Caisses primaire d'assurance maladie
- > **Service médical** de l'Assurance Maladie

3 MISSIONS COMPLÉMENTAIRES



LA PRÉVENTION

- > Aider les entreprises et les branches professionnelles à évaluer et prévenir leurs risques professionnels



LA RÉPARATION

- > Instruire les déclarations d'AT/MP et indemniser les victimes



LA TARIFICATION

- > Calculer et notifier le taux de cotisations de chaque établissement



Incendie et explosion



TMS et manutention



Rayonnement UV



Risque Chimique

Les risques du secteur des Métaux



Bruit



Machines



Choc électrique



Champ
électromagnétique



Vibrations

SOMMAIRE

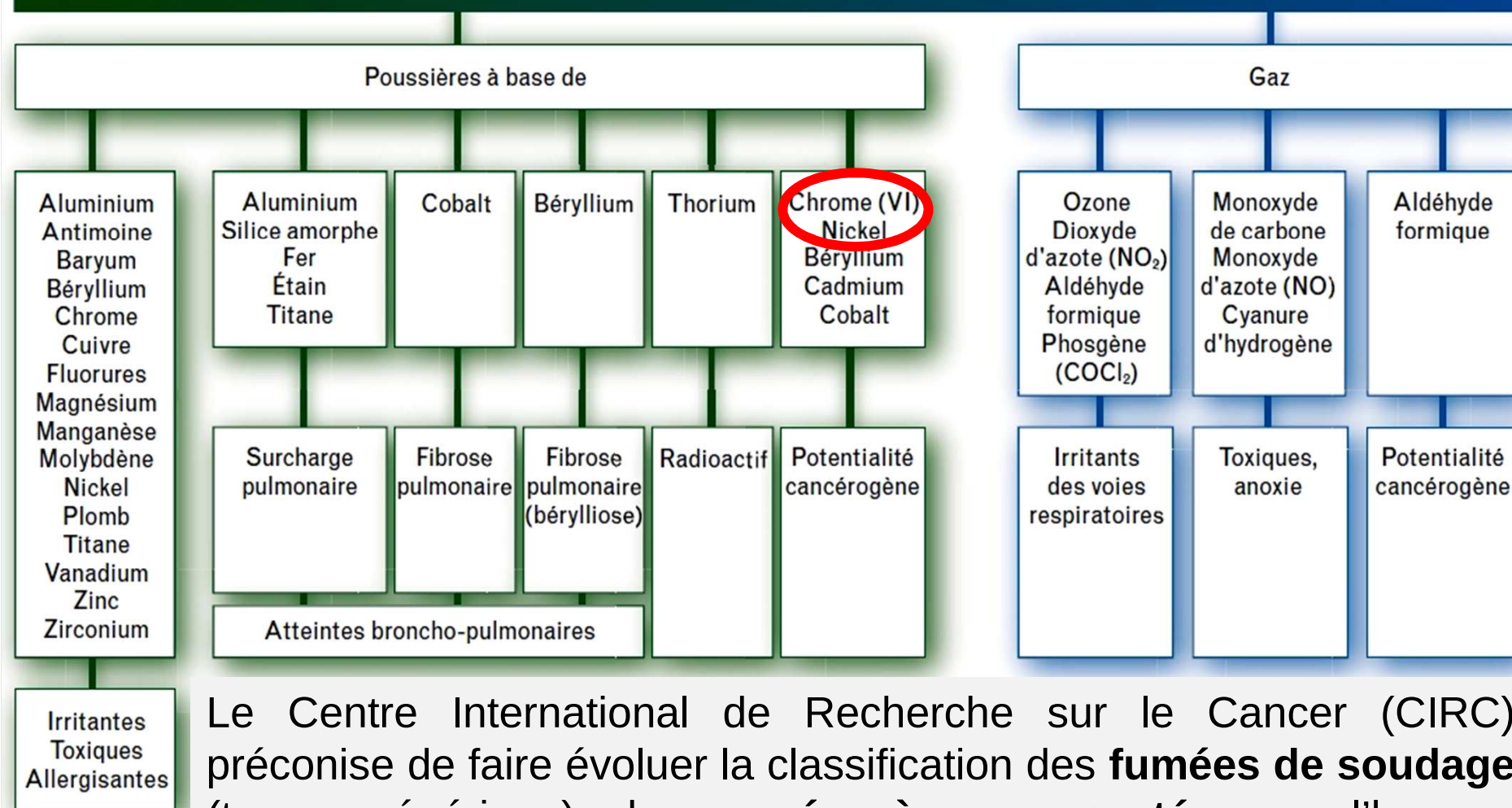
1. Aspects toxicologiques des fumées de soudage
2. Maîtriser les risques liés à l'exposition aux fumées de soudage
3. Un outil pour appréhender et maîtriser les risques TMS et lombalgie : MétoPhy
4. Conclusion, questions - réponses

1. Aspects toxicologiques des fumées de soudage et effets sur la santé

Fabrice MARTINET
Contrôleur de sécurité
Carsat RA

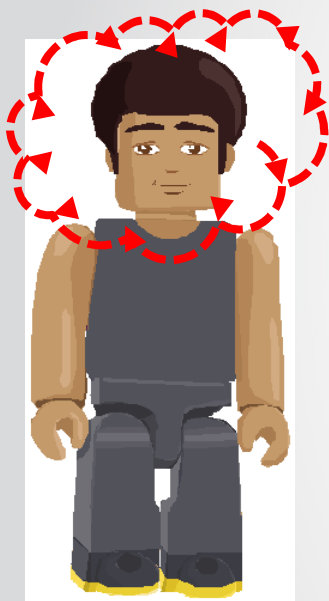
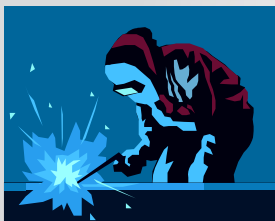
Composition et impacts sur la santé

FUMÉES DE SOUDAGE ET DE COUPAGE

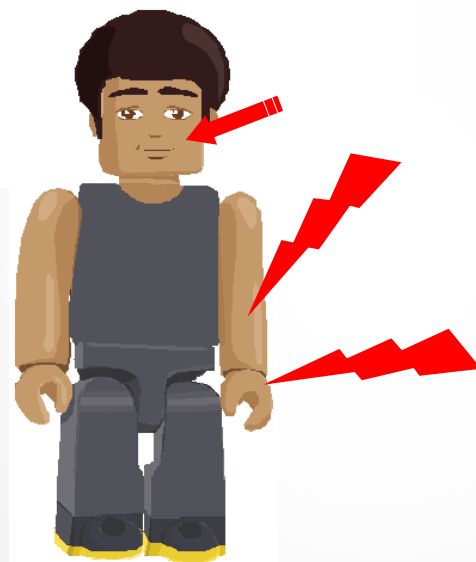
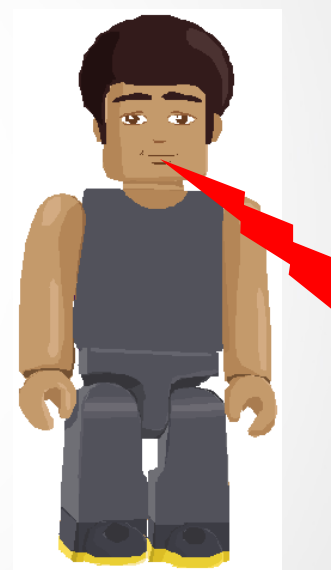
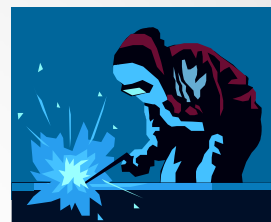


Le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) préconise de faire évoluer la classification des **fumées de soudage** (terme générique) de **cancérogène suspecté** pour l'homme (**catégorie 2b**) à **cancérogène avéré** pour l'homme (**catégorie 1**).

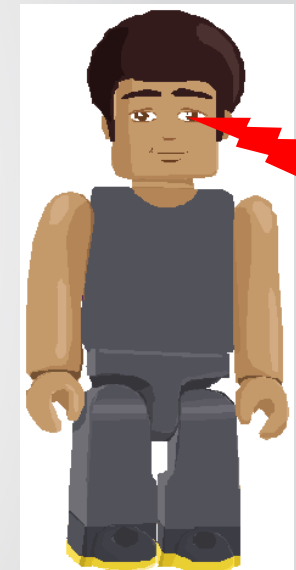
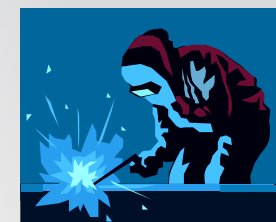
Les différentes voies d'exposition



Les voies
respiratoires



La peau



La bouche

Les yeux

Protection des voies d'exposition = réduction du risque pour la santé

2. Maîtriser les risques liés à l'exposition aux fumées de soudage

- Réduction des émissions de polluants
- Captage des émissions à la source

*Fabrice MARTINET
Carsat Rhône-Alpes*

*Michel LEBRUN
Carsat Auvergne*

Les bases de la démarche

**Analyse de la situation de travail
(observations, entretiens...)**

**Organisation
générale
des flux de
matières
dans
L'atelier**

Poste de travail

Pièces

**Procédés de
soudage/coupage**

Soudeurs

Réduction des émissions

Métal support propre

Métal d'apport moins toxique

Procédés moins émissifs

Gaz de soudage générant moins d'émission

Anti-grattons sans dichlorométhane

Electrode TIG sans tungstène thorié

Protection respiratoire

Captage localisé

Torche aspirante

Capteur linéaire

Gabarit aspirant

Caisson aspirant

Table aspirante
(plan/parois)

Bras aspirant

Hotte

Ventilation générale

➤ Réduction des émissions de polluants

*Fabrice MARTINET
Contrôleur de sécurité
Carsat Rhône-Alpes*

Réduction des émissions

Métal support propre

Métal d'apport moins toxique

Procédés moins émissifs

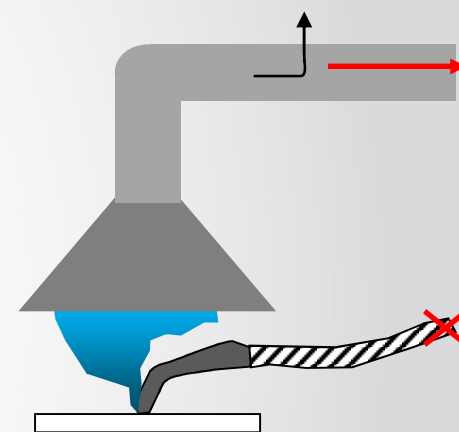
Gaz de protection générant moins
d'émission

Anti grattons sans dichlorométhane

Electrodes TIG sans thorium

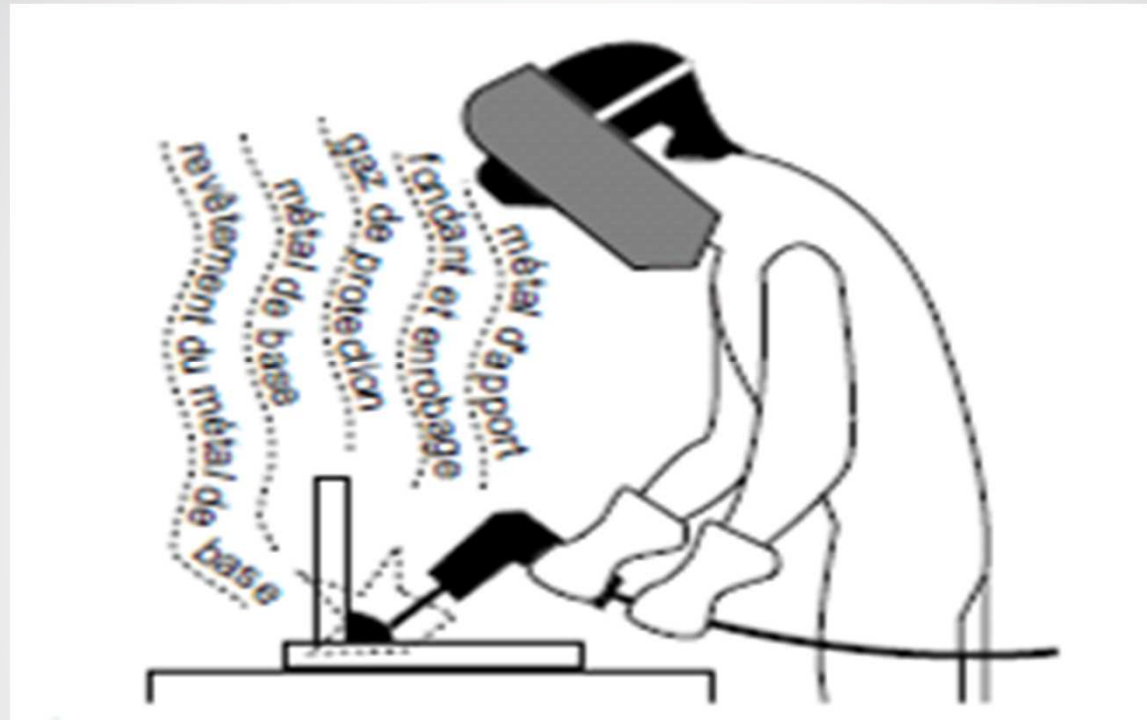
La réduction des émissions un axe à explorer

Efficacité de captage η	Equivalent réduction de l'émission $\frac{1}{(1-\eta)}$
99,9%	1000
99%	100
95%	20
90%	10
80%	5
50%	2



Réaliser des investissements qui aboutissent à une réduction des émissions de fumées d'un **facteur 5 à 10** équivaut à mettre en place un dispositif de captage qui présente une **efficacité de captage située entre 80 et 90%**.

La réduction des émissions un axe à explorer



- Sur pièces propres:
 - **95 %** la part des fumées qui provient du **métal d'apport**
 - **5 %** celle qui provient du **métal de base**

La réduction des émissions un axe à explorer

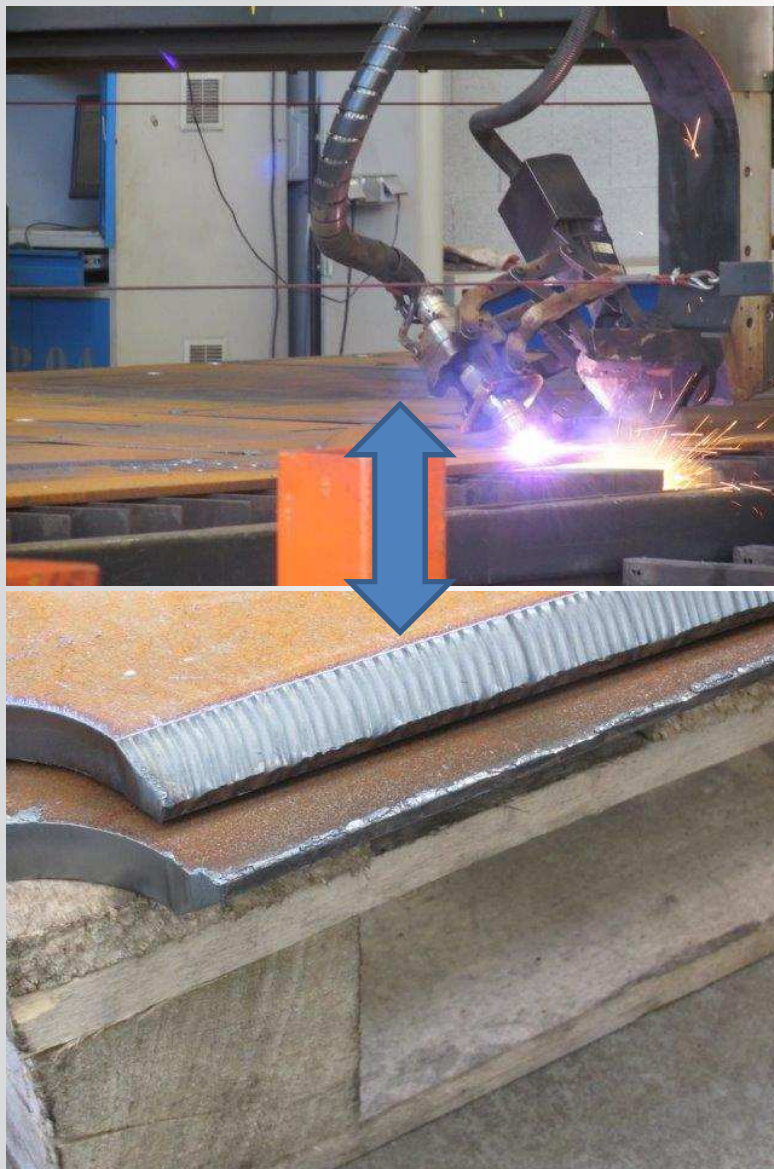


Métal support propre:

- ☐ Stockage abrité
- ☐ Achat de métal préparé
- ☐ Intégration du grenaillage en sortie du parc à « fer »



La réduction des émissions un axe à explorer



La réduction des émissions un axe à explorer



**Tonneaux d'ébavurage
en sortie de découpe
plasma/oxycoupage**

La réduction des émissions un axe à explorer



Machine à ébavurer en sortie de découpe plasma/oxycoupage pour les dimensions les plus importantes.



La réduction des émissions un axe à explorer



Limitier les opérations de meulage (chanfrein, parachèvement entre passes...)

Préconisation qui répond à d'autres expositions (poussières inhalables, TMS, vibrations et bruit)



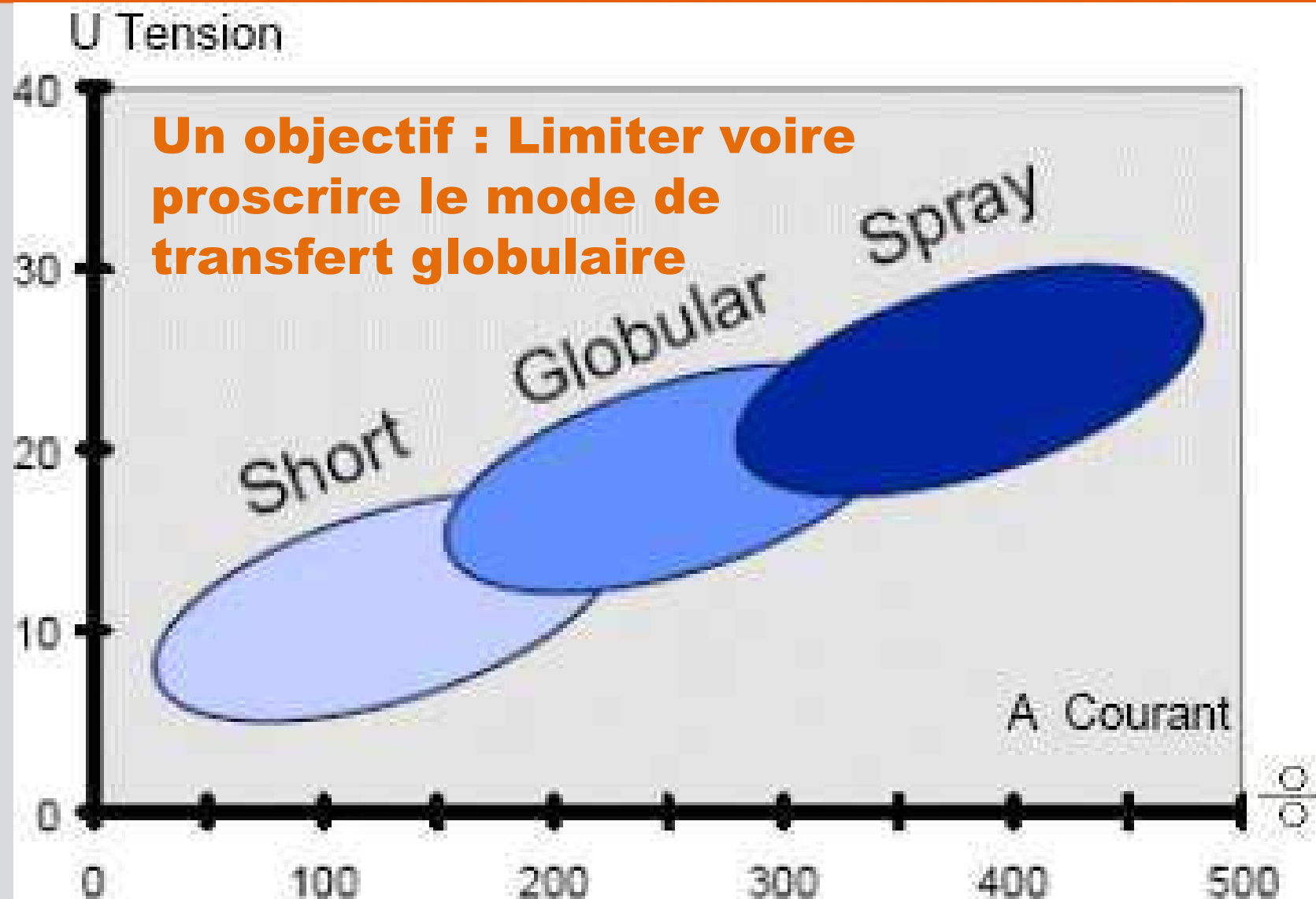
La réduction des émissions un axe à explorer



Privilégier un fil plein non cuivré de diamètre adapté



La réduction des émissions un axe à explorer



La réduction des émissions un axe à explorer



Générateurs semi-auto permettant l'utilisation de plusieurs procédés ou modes de transfert dont au moins le pulsé



La réduction des émissions un axe à explorer



Générateurs semi-auto permettant l'utilisation de plusieurs procédés ou modes de transfert dont au moins le pulsé



- FRONIUS
- KEMPPI
- LINCOLN ELECTRIC
- MIGATRONIC
- EWM
- ESAB
- LORCH
- CASTOLIN
-

La réduction des émissions un axe à explorer



- **Le soudage en mode pulsé:**
- **5 à 7 fois moins d'émission de particules métalliques inhalables.**
- **Une augmentation significative des particules nanométriques ($< 100 \text{ nm}$)**

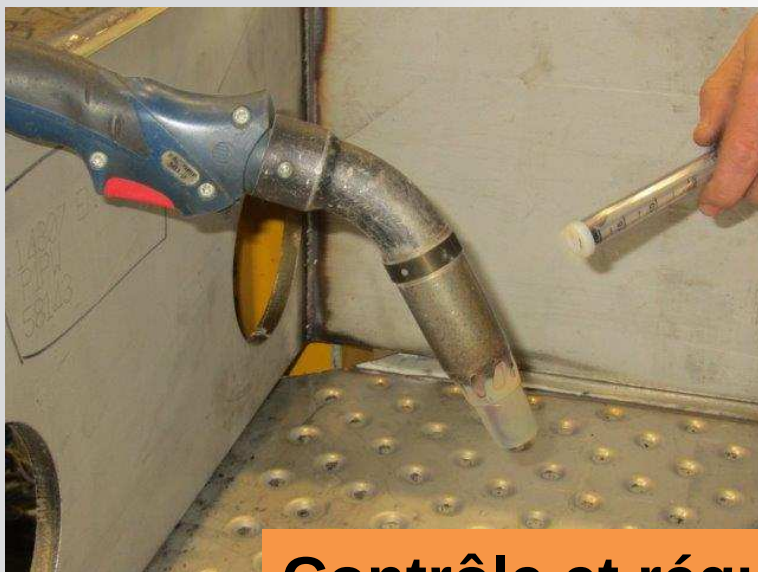
La réduction des émissions un axe à explorer



Faire des essais avec un gaz de protection avec moins de CO₂ voire un mélange ternaire Argon- CO₂-O₂.
Paramétrer le « bon gaz » au sein du générateur.



La réduction des émissions un axe à explorer



Contrôle et régulation du débit de gaz



La réduction des émissions un axe à explorer



Anti-grattons sans dichlorométhane



La réduction des émissions un axe à explorer

Anti-grattons sans dichlorométhane



➤ Captage des émissions à la source

*Michel LEBRUN
Ingénieur Conseil CIMPA
Carsat Auvergne*

Techniques de ventilation

Prioritairement la ventilation locale

Captage des polluants **au plus près possible de la source d'émission** avant pénétration dans la zone des voies respiratoires et avant dispersion dans l'atelier

En complément la ventilation générale

Dilution des polluants à l'aide d'un apport d'air neuf dans le local de travail associé à une extraction

Recyclage

à proscrire

- Présence d'agents CMR
- Epuration inefficace pour les gaz

Encoffrement

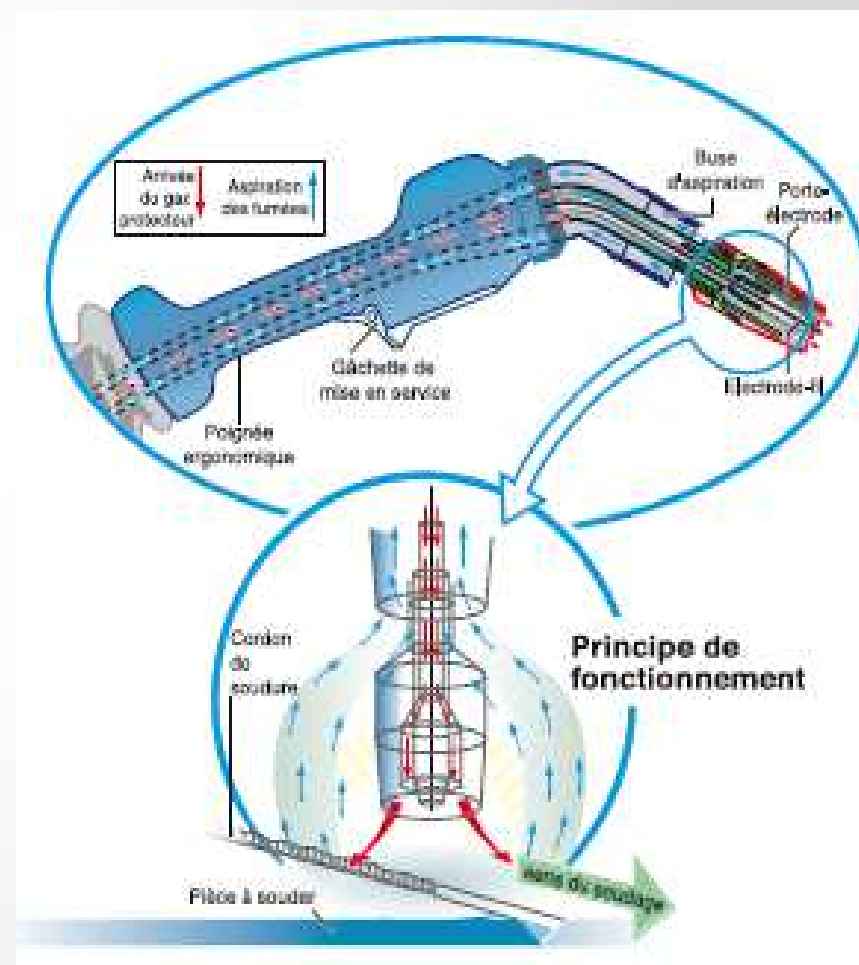
Envelopper au maximum la zone de production de polluants

Possible uniquement en situation de soudage automatisé

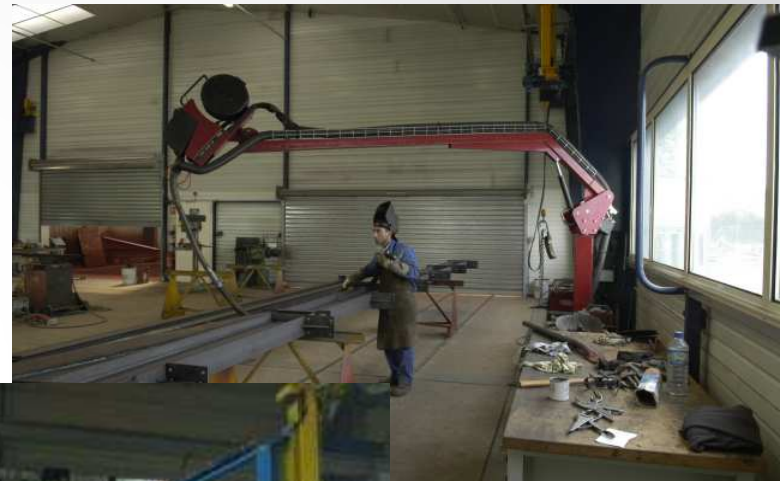


Torche aspirante

- Procédés MIG, MAG
- Soudage à plat et en angle



Torche aspirante Adaptation des postes de travail



Potences

Torche aspirante

Raccordement à un aspirateur ou réseau d'aspiration à forte dépression



Gabarits aspirants

- Grandes séries
- Positionnement à 10 cm de la soudure
- Système fixe (ou sur vireur)
- Conception pour chaque type de pièces
- Débit d'aspiration par buse de 50 à 150 m³/h

Vc : vitesse de captage de 0,5 m/s.





Dosseret aspirant

- Petites ou moyennes pièces
- Système fixe

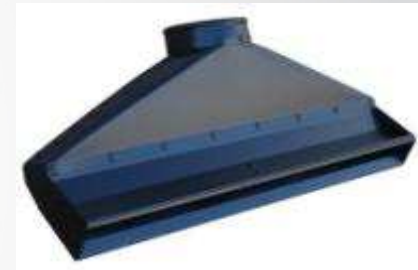


0,5 m/s au point le plus éloigné.



Dispositif de captage inducteur

- Contrainte d'ajustement moins grande pour l'opérateur (couverture plus grande par rapport à un bras aspirant)
- Travail sur établi ou Postes robotisés
- 1 200 à 1 500 m³/h par mètre linéaire



Dispositif de captage inducteur



Table aspirante



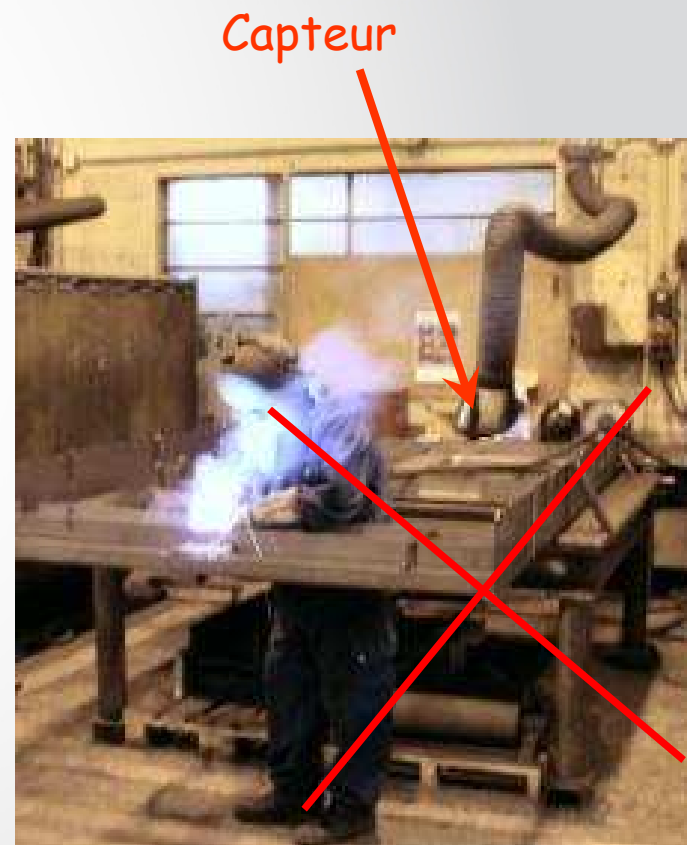
Hotte

Principalement pour les robots de soudage.



Bras Aspirants Orientables BOA

- A réserver pour les soudages :
 - ↪ ponctuels
 - ↪ ou sur POSITIONNEUR (vireur par exemple).
- A proscrire :
 - ↪ Dès que l'opérateur doit se déplacer,
 - ↪ Dès que la cordon dépasse 20 cm,



Bras Aspirants Orientables BOA

Induire une vitesse d'air suffisante

V_c : vitesse de captage de 0,5 m/s au point le plus éloigné.



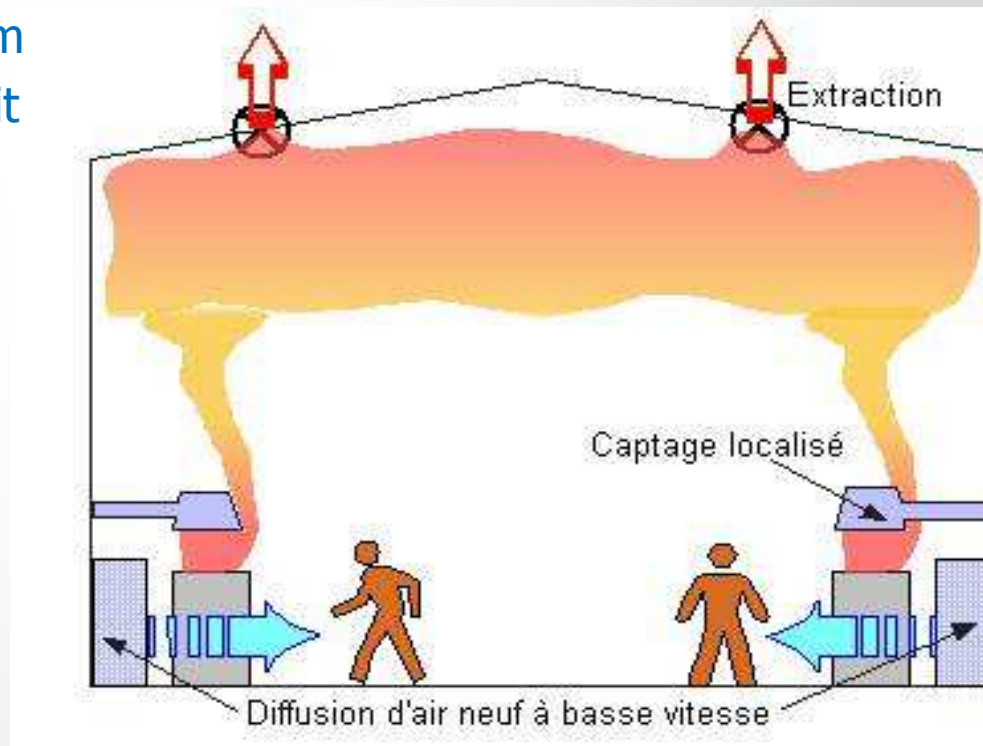
Ventilation générale



Un complément indispensable à la ventilation locale ou aux EPI

Ventilation générale

- Complexe à dimensionner (surtout si unique moyen d'assainissement)
- Préférer la ventilation par déplacement :
 - Hauteur suffisante >5 ou 6 m
 - Air de compensation introduit à basse vitesse au niveau du sol
 - Extraction en partie haute



Equipement de protection individuelle

Protection respiratoire si captage localisé impossible ou mauvaise efficacité de captage

- o Ventilation assistée ou Adduction d'air soudage / meulage



3. Un outil pour appréhender et maîtriser les risques TMS et lombalgie

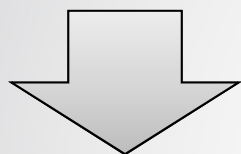


Jean-Louis GROSMANN
Ingénieur Conseil
Carsat BFC

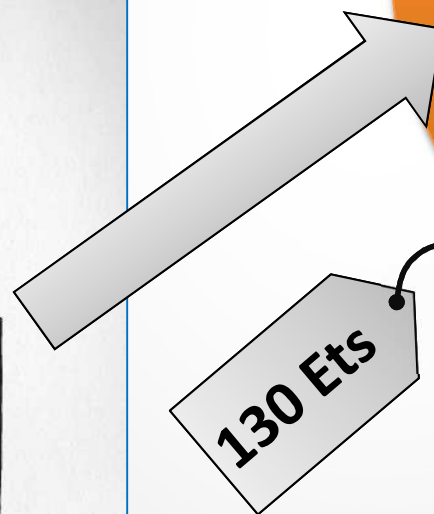
Evaluation des risques liés à l'activité physique au poste de travail



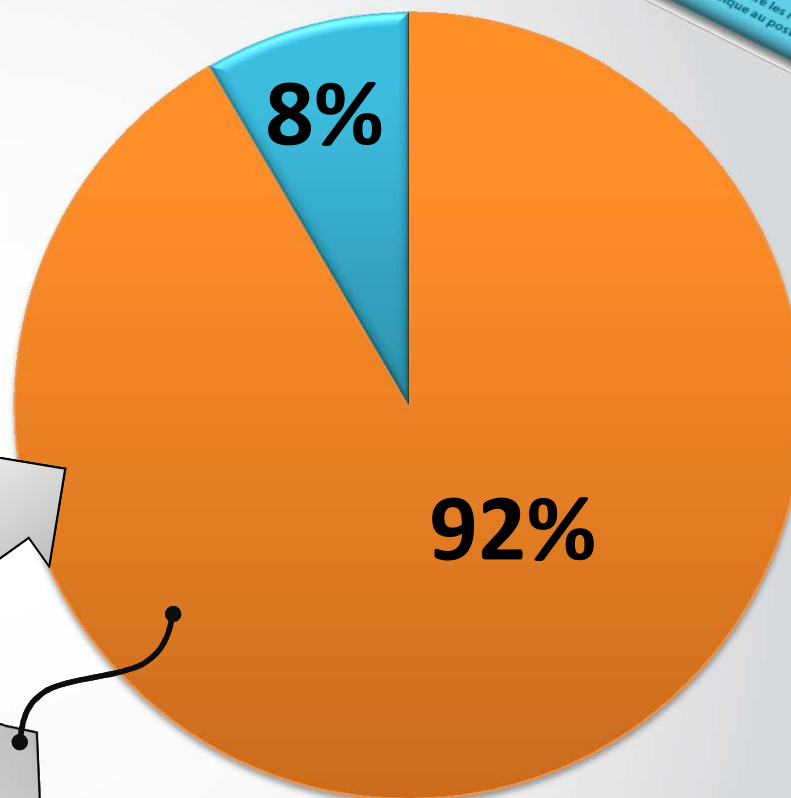
Programme régional
BFC 2014-2017



**SECTEUR
DU TRAVAIL
DES MÉTAUX**
GUIDE DE POSITIONNEMENT
DES PRATIQUES DE PRÉVENTION



130 Ets

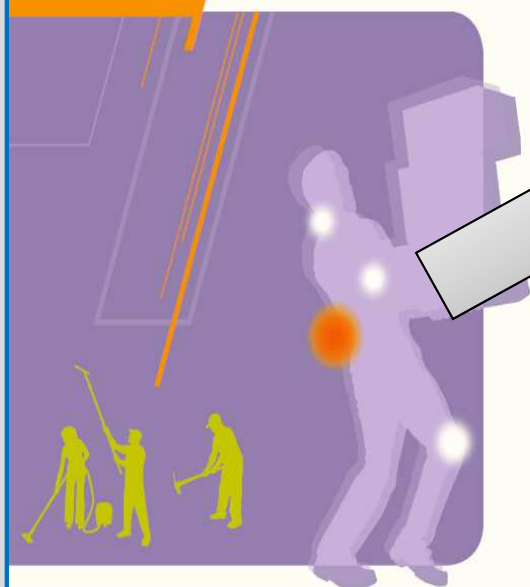


- Insuffisant/non maîtrisé
- Satisfaisant/maîtrisé

Une méthode / Un outil



ED 6161



Méthode d'analyse
de la charge physique
de travail

METOPHY

**Autonomie
de
l'entreprise**

**Dialogue
avec les
salariés**

Ce que propose METOPHY



- Grille de repérage
 - Efforts physiques
 - Dimensionnement
 - Caractéristiques temporelles
 - Caractéristiques de l'environnement
 - Organisation du travail
- Tableau de synthèse des grilles
- Pistes de solutions



La grille de repérage



« Pour ce poste... »

1. Efforts physiques	Facile ou non concerné	Supportable	Difficile	Préciser la réponse (quand ? quoi ? pourquoi ?...)
Les efforts exercés, la levée et la dépose des charges sont :	✓			Opérateurs satisfaits de la nouvelle potence
Le déplacement des objets mobiles (chariot, tire-palette) est :		✓		TP en mauvais état à remplacer
Les déplacements avec charge sont :			✓	Pont roulant pas tjrs disponible
La prise des objets est :	✓			
La réalisation de tâches minutieuses ou complexes est :		✓		Temps sdt à revoir pour certaines fabrications
L'état, l'encombrement ou les pentes du sol rendent les déplacements :			✓	Etat des sols fortement dégradé en zone B

2. Dimensionnement

3. Caractéristiques temporelles

4. Caractéristiques de l'environnement

5. Organisation

Une grille
par poste
de travail

Le tableau de synthèse



Grille	Poste de travail	Effectif concerné	Cotation [Oui + Difficile]							Total	Priorité
			Ind A	Ind 1	Ind 2	Ind 3	Ind 4	Ind 5			
1	A10	6	3	2	2		2	1	10	1	
2	A12	2	2	2	1	3	2	3	13	2	
3	A20	8	2	1	1	1	1	2	8	3	
4	B11	3	1	1			1	2	5	5	
5	C34 (*)	6	2			1	1		4	4	

Nb de cases cochées
DIFFICILE pour chaque
composante de la
situation de travail

Nb de cases cochées
DIFFICILE pour chaque
poste de travail audité

Consensus

Pistes de solutions



1. Efforts physiques

- Rechercher en priorité la mécanisation des opérations les plus dures.
- Veiller à ce que les masses unitaires manutentionnées manuellement ne dépassent pas 15 kg et éliminer celles supérieures à 25 kg.
- Réaliser les efforts dans des zones d'atteintes acceptables. S'assurer que les hauteurs d'application des efforts lors des prises/déposes ou de tirer/pousser se situent entre 0,75 m et 1,10 m.
- S'assurer que le matériel utilisé est correctement entretenu et que son utilisation respecte les instructions du concepteur.
- Offrir des possibilités de récupération après un effort jugé important par le salarié.

Prendre également en compte les indications suivantes :

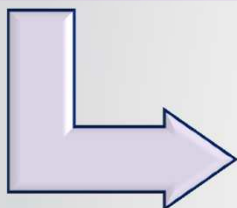
Niveau de risque

	Adapté	Acceptable	A éviter	Inacceptable	
Soulever - Transporter					
Masse unitaire (en kg)	≤ 5	]5 – 15]	]15 – 25]	> 25	Si la masse manutentionnée est supérieure à 15 kg (valeur de référence maximale acceptable selon NF X35-109), une analyse approfondie des manutentions sur la durée d'un poste est nécessaire car les risques d'accident du travail et de maladie professionnelle sont augmentés. Toute masse supérieure à 25 kg est considérée comme délétère et impose une analyse approfondie et la recherche de pistes de prévention alternatives telles que des conditionnements différents, des aides techniques adaptées.
Distance de transport de la charge (en m)	≤ 2	]2 – 5]	]5 – 10]	> 10	Il s'agit de distances données pour des déplacements sur un sol plat en bon état et sans obstacle.

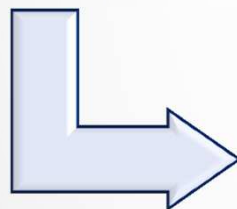
En résumé



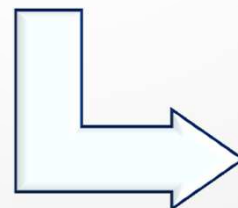
Télécharger MÉTOPHY



Utiliser la grille de repérage
1 grille par poste



Utiliser le tableau de synthèse pour fixer les priorités



Utiliser les pistes de solutions pour bâtir le plan d'action

Avec la participation des salariés