

8 . Visite d'une entreprise artisanale

Tout bijou a la nécessité de recevoir le poinçon de titrage ; or celui-ci n'étant délivré qu'à Lyon, la majorité des entreprises industrielles de bijouterie de la région Rhône-Alpes se situent autour de Lyon, afin de limiter les coûts de trajets.

8.1. Entreprise A

8.1.1. Présentation de l'Entreprise

8.1.1.1. Effectif et activité

□ Effectif

Il s'agit d'une entreprise artisanale, située au centre ville de Grenoble, dans une avenue très passante.

Elle comprend :

- quatre femmes dont trois sont à un poste administratif et une, en temps partiel au polissage ;
- et trois hommes, dont
 - le directeur (qui participe à l'activité),
 - un ouvrier
 - un apprenti, actuellement en CAP à Lyon

L'ambiance est familiale et l'accueil convivial.

□ Activité

Actuellement l'entreprise a pour vocation première, la réparation en sous-traitance pour de nombreuses autres bijouteries du Dauphiné.

Elle rachète aussi de vieux bijoux en or 18 carats, qu'elle refond.

Elle fabrique et vend des chaînes en or aux bijouteries.

Elle crée des répliques de bijoux anciens.

Sa mission principale est la réparation et la remise en état des bijoux.

Pour cela, elle s'est donnée la possibilité :

- de fondre le métal,
- de créer des modèles de bijou en cire, à partir de moules en caoutchouc
- de réaliser le polissage,
- la soudure
- l'électrodéposition

8.1.1.2. L'accès aux locaux

L'accès se fait par une cour intérieure qui donne sur un bâtiment du début du siècle . L'atelier est au deuxième étage qu'on atteint par un escalier.

8.1.1.3. Présentation générale des locaux

Les locaux sont dans un grand appartement dont on note l'importante hauteur de plafond.

Ils comprennent :

- la grande pièce d'entrée, d'environ 80m², qui fait office de bureau administratif, où travaillent trois femmes.
- Puis, un couloir permet d'accéder au bureau du directeur sur la gauche et à la cuisine en face.
- La cuisine fait office de salle de repos. Elle comprend un réfrigérateur, une cuisinière, un lavabo muni de savon et d'une serviette propre. Pas de véritable évier. On accède aux toilettes par la cuisine.
- C'est de la cuisine, que l'on pénètre dans l'atelier

8.1.1.4. L'atelier

Il s'agit d'une pièce d'environ 70 m², éclairée par une grande baie vitrée coulissante, qui couvre toute la cloison donnant sur la cour.

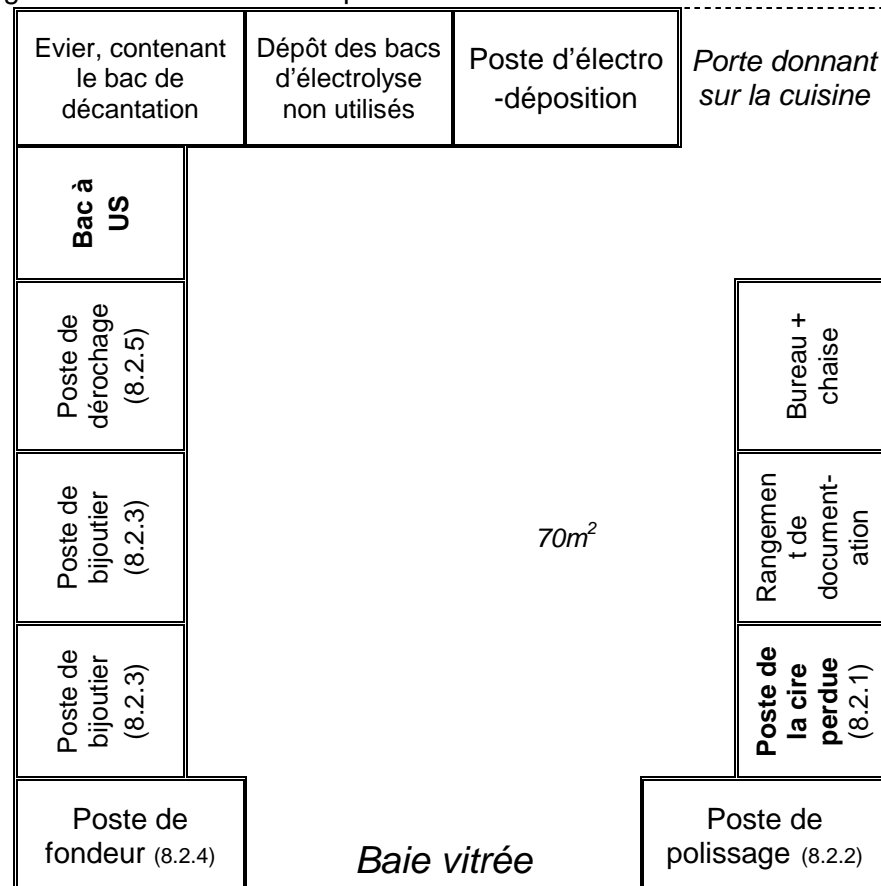
Chaque poste de travail se côtoie :

- les deux postes de travail de bijoutiers

- un poste de polissage.
- le poste de fondeur
- le dérochage
- le séchoir par ultrasons
- l'évier
- le poste d'électrodéposition
- le poste de la cire perdue

Tous les locaux sont chauffés.

Tableau XIV : Agencement des différents postes de travail dans l'atelier



8.1.2. Etude des postes

8.1.2.1. Le poste de la cire perdue

Dans cette entreprise, une partie seulement de cette opération est réalisée.

- Il n'y a que très rarement la création d'un dessin original
- Le modèle autour duquel va être constitué un moule en caoutchouc ou en élastomère est un bijou ancien, choisi selon la demande de la clientèle ou le désir du bijoutier de recréer une belle pièce sur laquelle il a été amené à travailler.
- Une presse permet sa constitution.
- Puis ce moule reçoit de la cire et permet des reproductions en cire. Les étapes suivantes sont accomplies dans un laboratoire de Lyon. Ce qui exclut les risques de silicose à cette étape.



Figure 8 : Poste de la cire perdue

A gauche, un moule en élastomère est ouvert, sa base à gauche et la partie supérieure à droite. Il a été réalisé avec la presse bleue de la photo de droite. Ce moule permet la réalisation d'une maquette en résine grâce à la machine située à droite de la presse, d'où sort de la résine. Sur la photo de gauche, il est possible de distinguer des ébauches de maquettes.

8.1.2.2. Les postes de bijoutiers

C'est le poste véritable de travail des deux ouvriers.

Deux postes de bijoutiers sont disposés, côte à côte, perpendiculairement à la fenêtre face au mur, la lumière du jour arrivant de la gauche. Ils sont identiques, quoique chacun a été personnalisé par son occupant habituel.

□ L'aspect général

Il est typique, conforme aux archétypes de la profession. Il s'agit d'un établi en bois, échancré pour que l'ouvrier puisse s'avancer et reposer le bijou qu'il travaille sur la *cheville* (: petite avancée centrale en bois). (cf. 2.2.5.2)

- Sous l'établi, un espace est prévu pour accueillir les différentes gouges, limes, etc...
- A leur droite, le poste à soudure est prêt à être utilisé. L'un des postes fonctionne au gaz de ville, associé à l'air comprimé; l'autre au butane, associé à l'oxygène.
- L'espace de travail est situé devant la cheville, sur l'établi. Il est recouvert par du *cartoplane*. La nécessité d'éradication de l'amiante a été comprise.
- Une lampe fluorescente, munie d'une loupe intégrée est située 40 cm au dessus du plan de travail.
- Le bijoutier est assis sur une chaise dont la hauteur peut être modulée, mais qui est réglée assez basse.
- Entre les deux échancrures de l'établi, est fixé un tablier en peau, qui va ainsi reposer sur les cuisses de l'ouvrier et permettre de récupérer les poussières d'or.



Figure 9 : Poste du bijoutier de l'entreprise A

□ L'activité à ce poste

-L'activité mécanique

Le bijoutier utilise la cheville lorsqu'il lime ou fait une activité mécanique sur un objet. Le travail mécanique est facilité par l'usage d'une fraise, proche de celle d'un dentiste, sur laquelle il est possible de fixer plusieurs forets ou meules. Ces dernières sont faites en silicone ou caoutchouc.



Figure 10 : L'activité mécanique de perçage (à gauche) et de soudure (à droite)

-L'activité de soudure

Par ailleurs, c'est à ce poste que se fait la soudure. Le bijoutier fixe le bijou par une pince, sur le cartoplane, après l'avoir trempé dans le *collobore*, qui est situé dans une coupelle à sa gauche. La soudure est réalisée par brasure, par apport de petites pièces métalliques de 2 mm x 2mm.

Les ouvriers l'appellent *palladium*, mais considèrent qu'elles sont constituées d'or.

En réalité ce sont des alliages d'or, de composition différente ; ce qui leur permet d'avoir chacun des points de fusion différents et ainsi permettre des brasures successives, sans que l'une altère la précédente.

8.1.2.3. Le décapage ou dérochage

Il se fait dans une casserole de cuisine, chauffée sur une plaque électrique individuelle qui se situe à la droite des postes de bijoutiers.

L'acide sulfurique, habituellement utilisé a été récemment remplacé par un nouveau produit dit : *dérochage écologique* à base de sulfamates (*nom chimique : 3PP*). Il s'agit d'un agent mouillant, saponifiant. Cette opération est effectuée sans aspiration.



Figure 11 : Le dérochage dans l'entreprise A

8.1.2.4. Le poste de polissage

8.1.2.4.1. Le polissage proprement-dit

L'étape du polissage intervient à plusieurs reprises.

Ce poste est face à la fenêtre ; ce qui n'est peut-être pas la position idéale pour un bon confort visuel. Il est utilisé de façon sporadique par les deux ouvriers bijoutiers et de manière plus régulière par la polisseuse, qui travaille 20% de son mi-temps.

Elle travaille assise sur un siège à hauteur variable. Devant elle, un tour vertical sur lequel est fixée une sorte de *brosse*, que l'on peut remplacer selon l'objet à polir. Il n'a pas été possible d'affirmer s'il s'agit de crin de cheval. Sur cette *brosse*, qui va être entraînée par le tour électrique, la polisseuse laisse frotter un pain de pâte abrasive afin d'en imprégner la *brosse*.



Figure 12 : Poste de polissage de l'entreprise A

Ici la seule pâte utilisée est le DIALUX VERT®.

Sa composition exacte est l'association :

- de poix
- d'acides gras
- d'oxyde de chrome pour 30%
- d'alumine pour 50%

L'appareil de polissage comprend une aspiration en aval, ainsi qu'une grille qui récupère les fragments d'or qui auraient pu être abrasés.

Lors de l'utilisation, on ne retient pas de bruit excessif (environ 60 dB). Les ouvriers signalent que cet appareil génère une poussière, qui laisse un revêtement sur les meubles environnants. Cette poussière provient de l'abrasion de la pâte à polir.

Il n'existe ici pas de capotage en plexiglas® entre l'opérateur et la brosse.

8.1.2.4.2. Le polissage par billes

Il ne s'agit pas véritablement de polissage car alors que l'opération décrite au paragraphe précédent abrase véritablement le bijou, l'opération suivante ne permet que de briller l'objet.

Il s'agit d'un tambour rotatif rempli de billes métalliques de 1 à 2 mm de diamètre qui flottent dans une eau savonneuse. Le bijou est inséré dans le tambour que l'on laisse tourner un certain temps. La rotation est réalisée par un petit moteur électrique. Celui ci n'est pas bruyant.

8.1.2.5. Le poste de fondeur

Ce poste se situe, en contiguïté avec les postes précédents. Ce sont les mêmes ouvriers qui y travaillent ; sachant que dans cette entreprise, la fonte n'est réalisée que quelques jours par mois.

Il s'agit d'un poêle, comportant un creuset à l'intérieur et permettant l'insertion d'une lingotière. La combustion est assurée par le gaz de ville associé à l'air comprimé. Les fumées sont évacuées à l'extérieur par le tuyau. Le poêle est surmonté d'une hotte en béton munie d'un trou d'évacuation qui donne sur l'extérieur.

Pour travailler à ce poste, l'ouvrier porte des gants, dont la matière n'est plus l'amiante, mais du Kevlar® qui est une fibre aramide légère, robuste et très résistante au feu et à la corrosion. [4].



Figure 13 : Poste de la fonte dans l'entreprise A

8.1.2.6. L'électrodéposition

□ Stockage des bacs

A droite de l'évier, les bacs d'électrolyse sont entreposés. Il s'agit de bocaux en verre habituellement recouverts d'un couvercle. Les mélanges sont préparés par le directeur une à deux fois par an.

A leur droite, se trouve l'appareil d'électrodéposition.

□ Les électrolyses réalisées

Il est utilisé quelquefois par semaine. Dans cet atelier, sont pratiqués :

- après un dégraissage systématique dans un bac à base de produits lessiviels
- le rhodiage avec des solutions associant sulfate de rhodium et acide sulfurique
- la dorure à base d'aurocyanures.

Le déverdi n'est pas pratiqué ici.

Chaque opération correspond à un bac différent.

L'électrodéposition est réalisée ici sans aspiration, ni hotte.

□ L'intensité utilisée

Selon le type de l'électrolyse, l'intensité utilisée est entre 20mA et 1 A.



Figure 14 : Poste d'électro-déposition

8.1.2.7. Autres postes

8.1.2.7.1. le poste de gravure

Il existe mais est rarement utilisé.

8.1.2.7.2. Les différents bacs

□ Le bac à Ultrasons

Cette étape intervient juste après le polissage, dans le but d'enlever la pâte à polir sur le bijou.

Le bac se situe à droite du dérochage, à gauche d'un évier. Il s'agit d'un bac fermé, hermétique, contenant de l'eau et du liquide vaisselle du commerce. Cet appareil peut générer un certain bruit, lorsqu'il est en fonctionnement.

□ Le bac de sciure

Il est utilisé après les ultrasons pour sécher les bijoux qui y sont déposés

□ Le bac à décantation

Il se trouve dans l'évier, rempli de liquide vaisselle. Les ouvriers se lavent les mains dessus ; ce qui permet la récupération des poussières d'or.

8.1.2.7.3. Autres produits

□ Les colles

Dans cet atelier, des colles sont utilisées :

- Les cyanoacrylates, pour la préparation
- Les époxydiques pour le montage définitif.

□ Autres produits

- Trichloréthylène : il n'est pas utilisé sauf lorsqu'ils utilisent *l'épargne*, technique qui permet en recouvrant une partie du métal de résine, de ne plaquer que la partie découverte. Dans un second temps, un solvant (le trichloréthylène) enlève la résine.
- White spirit : non utilisé
- Ammoniac : non utilisé
- Acide nitrique à 58%: non utilisé
- Acide fluorhydrique : non utilisé

8.1.2.7.4. Le recueil des poussières d'or

Elles sont permises par le tablier en peau décrit au paragraphe 8.2.3.

Le bac à décantation recueille l'or contenu sur les mains des ouvriers qui s'évacue lors de leur lavage sur l'évier.

Enfin le balayage de la pièce recueille aussi des poussières qui sont ensuite titrées dans un laboratoire de Lyon, afin d'en connaître la concentration et la valeur.

8.1.2.7.5. Les consignes contre l'incendie

L'atelier a un contrat avec une société spécialisée .

Elle fournit les extincteurs, au nombre de quatre; chacun ayant une composition et un rôle spécifiques.

Elle les vérifie chaque année et profite de son passage pour faire une sensibilisation et une information des employés.

8.1.3. Conclusions de la visite de l'entreprise A

L'entreprise paraît sensibilisée à la prévention .

Les locaux ne posent pas de problème particulier

8.1.3.1. Les efforts déjà réalisés.

□ **La suppression de l'amiante,**

- Le support du poste de travail du bijoutier a été remplacé par du cartoplane
- Les gants du fondeur ont été remplacé par des gants en Kevlar®

□ **La pâte à polir**

Elle est à base d'alumine et d'oxyde de chrome. Les produits à base de plomb, de fer ont été exclus

□ **Le dérochage**

L'acide sulfurique a été remplacé par un agent mouillant de la famille des sulfamates.

□ **Le plomb**

Il ne paraît pas exister de poste où le risque de saturnisme existe.

□ **Le bruit**

Pas de risque notable

8.1.3.2. Les efforts à envisager

□ **Les équipements de protection individuelle**

Les lunettes pour le soudage ou le meulage devraient être portées.

□ **Les aspirations**

L'électrolyse

Quoique ce poste ne soit utilisé que sporadiquement, une aspiration serait souhaitable.

Le dérochage

Le changement du produit de dérochage rend l'intérêt de l'aspiration discutable.

La fonte

Un extracteur pourrait être discuté. Mais la fonte est rarement réalisée et il existe déjà un trou d'évacuation.

Le polissage

L'aspiration au polissage paraît actuellement d'une efficacité limitée, puisque l'on constate de la poussière qui se dépose sur le mobilier environnant

Un capotage entre l'opérateur et le tour serait à envisager.

Les produits dont le remplacement est à discuter

Le polissage au vert de chrome peut engendrer des pathologies d'anosmie et agueusie [11].

Ce produit est-il indispensable à la qualité du polissage ?

Le stockage de produits dangereux

Tout produit dangereux doit être stocké dans des conditionnements hermétiques. Cette règle est à retenir pour les bacs d'électrolyse lorsqu'ils ne sont pas utilisés. Leur fermeture avec un couvercle doit être systématique.

8.2. Entreprise B

8.2.1. Présentation de l'Entreprise

8.2.1.1. Effectif et activité

Il s'agit d'une entreprise composée de deux magasins; l'un en centre ville, l'autre dans une grande galerie marchande de Grenoble.

C'est dans ce dernier, attenant au magasin, que l'atelier de fabrication et de réparation est situé. Seul un ouvrier bijoutier y travaille. Selon l'activité, il participe aussi à la vente.

La fabrication est occasionnelle, la réparation régulière.

8.2.1.2. L'accès aux locaux

Le magasin se situe dans une grande galerie marchande, au niveau d'un vaste atrium. A côté de l'entrée principale, se situe une seconde ouverture surplombée d'une pancarte : *APRES VENTE*.

8.2.1.3. Présentation générale de l'atelier

Derrière une banque, se trouve une pièce qui fait office d'atelier. Il s'agit d'un local de 25 à 30 m² sans fenêtre, dans lequel travaille un ouvrier bijoutier. L'ensemble de la pièce est éclairé par des spots halogènes encastrés dans le plafond. L'ensemble des locaux est climatisé.

Cette entreprise a deux activités essentielles :

- La création de bijou original
- La réparation

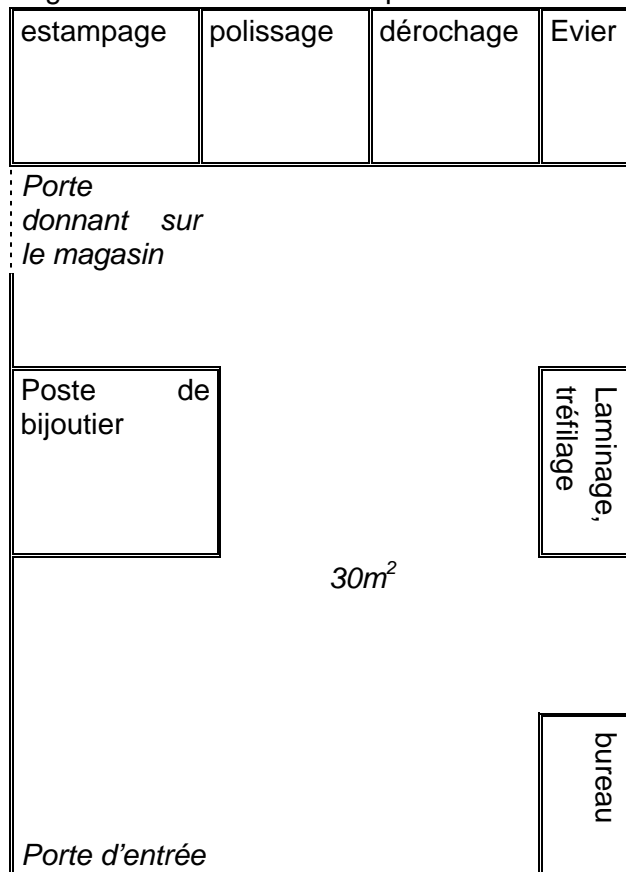
Pour cela, les moyens mis en œuvre comprennent :

- Un poste de bijoutier
- Un poste de polissage
- Un poste de dérochage
- Un bac à Ultrasons

Il n'y a ni fonte, ni électrolyse dans cette entreprise.



Figure 15 : Poste du bijoutier dans l'entreprise B

Tableau XV : Agencement des différents postes de travail dans l'atelier

8.2.2. Etude des postes

8.2.2.1. Le poste de la cire perdue

Ici il n'existe pas la possibilité de faire un moule autour d'une maquette ou d'un bijou ancien. En revanche, le maître bijoutier, propriétaire de l'entreprise crée sur le papier des bijoux. Puis une maquette en cire est façonnée. Les étapes suivantes de la cire perdue sont sous traitées.

Ainsi il n'y a pas de risque de contact avec la silice.

8.2.2.2. Les postes du bijoutier

□ L'aspect général

Le poste de travail reste très classique, constitué d'un établi en bois échancré en son centre, sur lequel est fixée la cheville. Devant celle-ci, se situe le plan de travail recouvert d'une brique réfractaire, qui a remplacé avantageusement l'amiante. Le plan de travail est éclairé par une lampe à incandescence.

□ L'activité mécanique à ce poste

Le bijoutier peut utiliser ses différents outils situés dans un tiroir sous la cheville de l'établi. De même il utilise une fraise électrique, sur laquelle il peut fixer différentes mèches.

□ L'activité de soudure

♦ Le matériel

L'appareil de soudure habituel, qui est situé à droite de l'établi, fonctionne au butane, associé à l'air ambiant. Au dessus une aspiration a été encastrée dans le plafond.

Lorsque l'ouvrier a la nécessité d'obtenir une température plus importante, il utilise pour les soudures, l'association butane et oxygène. Dans ce cas il utilise des lunettes de protection.

♦ Le procédé

Le bijoutier trempe son bijou dans le collobore, puis réalise une brasure. L'agent apporté est un alliage d'or, dont la composition varie selon ce que souhaite l'ouvrier. Malgré certains conseils qui l'incitaient à utiliser les brasures au cadmium, il a préféré continuer à n'utiliser que des matières nobles. Ici le métal travaillé est presque exclusivement de l'or à 18 carats.

8.2.2.3. Le décapage ou dérochage

Après soudure, le bijou passe au dérochage. Il s'agit ici d'une simple casserole chauffée sans aspiration. Comme dans l'entreprise A, l'acide sulfurique a été remplacé par un *dérochage écologique*, provenant du même fournisseur lyonnais. Le dérochage actuel est à base de sulfamate. L'ouvrier signale qu'il n'y a plus les émanations toxiques, très désagréables, ni les brûlures des doigts et des vêtements qui en résultaient.

8.2.2.4. Le poste de polissage

Le poste de polissage est un tour vertical sur lequel il est possible de fixer des brosses de consistance différentes. Il existe une aspiration en aval des brosses.

Entre le tour et les yeux de l'opérateur, une protection en plexiglas® a été fixée.

Ici trois types de pâtes à polir sont utilisés :

- Le DIALUX vert : à base d'oxyde de chrome (cf.8.1.2.4.1)
- Le DIALUX rouge: composé de poix, d'acides gras et d'oxyde de fer
- Le DIALUX blanc : composé de poix, d'acides gras et d'alumine

Chacun a des indications spécifiques.



Figure 16 : Poste de polissage de l'entreprise B

8.2.2.5. Le bac à Ultrasons

Après dérochage, le bijou est trempé dans le bac à Ultrasons, dans lequel a été versé un liquide lessiviel (lessive Saint Marc®, liquide nettoyant pour sol...). Sa mise en œuvre génère un bruit aigu, désagréable, d'environ 70 dB.

8.2.2.6. Autres postes

□ Laminage, planage, tréfilage, estampage

- Il existe un appareil qui permet le planage et le tréfilage.
- Au moyen d'un moule spécifique, le bijoutier peut faire de l'estampage, en martelant la pièce métallique
- L'ammoniac est parfois utilisé dans le bain à US, pour certains bijoux



Figure 17 : Outils pour l'estampage

□ **Le recueil des poussières d'or**

- Dans cette entreprise, le bijoutier travaille à son poste, sans tablier de peau sur les genoux. mais il existe un tiroir, sous le plan de travail qui permet le recueil des poussières du métal précieux.
 - Il n'y a pas de bac à décantation dans l'évier
 - En revanche le local est balayé et toutes les poussières sont collectées dans un sac poubelle, dont la destination finale sera un laboratoire lyonnais pour le recueil et le titrage de l'or contenu
- 8.2.2.7. Les consignes contre l'incendie

Cette société est équipée d'extincteurs spécifiques dont la gestion est confiée à une société extérieure qui en assure le bon fonctionnement.

8.2.3. Conclusions de la visite de l'entreprise B

8.2.3.1. Les efforts déjà réalisés.

Le risque dans cette entreprise est limité

- Les opérations complexes de fonte, d'électrolyse, de constitution d'un moule autour de la maquette en cire ont été sous traitées.
- L'acide sulfurique a été supprimé, ainsi que l'amiante et la silice
- Des lunettes spécifiques sont à portée de main, lors des soudures.
- Une aspiration est prévue au-dessus du poste de soudure.
- Le stockage des différents produits paraît bien géré

8.2.3.2. Les efforts à envisager

- Cette aspiration, au-dessus du poste de soudure se trouve encastrée dans le plafond. Elle paraît haut située, son efficacité est moindre. Les fumées de soudure, de leur naissance vers l'aspiration, passent en partie devant le visage de l'opérateur.
- L'utilisation de chaque pâte à polir présente un risque spécifique:
 - Agueusie et anosmie avec le vert de chrome [11]
 - Sidérose avec la potée rouge [17]
 Peut on se contenter techniquement de la potée blanche, uniquement constituée de poix, d'acides gras et d'alumine?
- La consigne de ne pas fumer sur les lieux de travail est passée ; mais la tasse à café fait toujours partie des multiples objets qui figurent sur l'établi du bijoutier