

Sommaire

I.	INTRODUCTION :	1
II.	CONTEXTE DU STAGE :	2
1.	Historique de l'entreprise :	2
2.	Microsteel CIMD :	3
3.	Le site de Vern-sur-Seiche :	4
II.3.1.	Organisation du site :	4
II.3.2.	La fonderie par cire perdue :	6
4.	Les missions de stage :	8
III.	LE TRAITEMENT DES EAUX PAR MEMBRANE :	9
1.	Définitions des procédés :	9
III.1.1.	L'évapo-concentration :	9
III.1.2.	Le traitement des eaux par membrane :	10
2.	Etats des lieux :	12
III.2.1.	Effluents à traiter :	12
III.2.2.	Historique des précédentes études pour les procédés membranaires :	14
III.2.3.	Bilan personnel :	15
IV.	L'EVALUATION DES RISQUES CHIMIQUES :	15
1.	Aspect réglementaire :	15
IV.1.1.	La prévention et le Code du Travail :	15
IV.1.2.	Les documents de prévention :	16
2.	Déroulement de l'évaluation des risques chimiques :	17
IV.2.1.	Découpage des activités de Vern-sur-Seiche :	17
IV.2.2.	Enregistrement des produits chimiques et réalisation du risque potentiel :	18
IV.2.3.	Répartition des tâches et réalisation du risque résiduel :	20
IV.2.4.	EPI et réalisation du risque pondéré :	22
3.	Bilan de la mission :	23
V.	INVENTAIRE DE L'AFFICHAGE ICPE :	23
1.	Aspect réglementaire :	24
V.1.1.	Les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) :	24
V.1.2.	Les fiches de poste, fiches de produit et fiches de machine :	25
2.	Déroulement de la mission :	25
V.2.1.	Mise à jour des fiches de poste :	26
V.2.2.	Mise à jour des fiches de produit :	27

V.2.3. Gestion des documents ICPE affichés :.....	28
3. Bilan de la mission :	29
VI. BILAN PERSONNEL DU STAGE :.....	30
VII. CONCLUSION :	32
VIII. BIBLIOGRAPHIE :	33
IX. COMMENTAIRES :.....	35
X. TABLE DES ANNEXES :.....	37

Liste des figures et tableaux :

- **Figure 1** : Organigramme de Microsteel CIMD
- **Figure 2** : Localisation des 2 sites de Microsteel CIMD
- **Figure 3** : Carte des zones de Vern-sur-Seiche
- **Figure 4** : Principales étapes du procédé de fonderie par cire perdue
- **Figure 5** : Schéma d'un évapo-concentrateur
- **Figure 6** : Principe de l'Osmose Inverse par rapport à l'Osmose
- **Figure 7** : Taille et nature des particules selon le champ d'application des membranes
- **Figure 8** : Réseau des effluents à traiter sur Vern-sur-Seiche
- **Figure 9** : Diagramme des risques potentiels
- **Figure 10** : Diagramme des risques résiduels

Liste des Abréviations :

- **ACD** : Agents Chimique Dangereux.
- **CIMD** : Compagnie des Métaux Durs.
- **CLP** : Classification, Labelling and Packaging.
- **CMR** : Cancérogène, Mutagène et Répro-toxique.
- **FDS** : Fiche de Donnée de Sécurité.
- **FT** : Fiche Technique.
- **HSE** : Hygiène, Sécurité et Environnement
- **ICPE** : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement.
- **INRS** : Institution Nationale de Recherche et de la Sécurité
- **MF** : Microfiltration.
- **NF** : Nanofiltration.
- **OI** : Osmose Inverse.
- **RH** : Ressources Humaines.
- **UF** : Ultrafiltration.
- **VLB** : Valeur Limite Biologique.
- **VLEP** : Valeur Limite d'Exposition Professionnelle.

I. INTRODUCTION :

Dans le cadre de la fin de mes études du Master Sciences et Ingénierie de l'Environnement, je complète ma 2^{ième} année avec un stage professionnel d'une durée de 6 mois à partir du 11 Mars jusqu'au 11 Septembre 2019. Ce stage a eu lieu dans le service Hygiène, Sécurité et Environnement (HSE) de la société Microsteel CIMD sous la tutelle de M. Alain DELORME, le responsable de ce service.

Ce stage m'a principalement amené à travailler sur de longues missions du service HSE en vue de préparer les audits des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) approchant dans l'année. Cela m'a demandé une certaine organisation et précision dans mes travaux mais également un investissement face à la réalité sociale de ce milieu professionnel. La plupart, si ce n'est toutes mes missions m'ont demandé des recherches d'informations sur le terrain en interviewant les responsables des services, surtout l'évaluation des risques chimiques et l'actualisation des fiches de postes.

Je détaille dans ce rapport le résultat et l'analyse de mes travaux sur ces missions après ces 6 mois de stage professionnel.

Je commencerais en premier lieu par présenter la société qui m'a accueilli pour mener à bien mes missions de stage. Je détaillerais dans cette première partie du rapport l'historique, la structure et l'organisation de Microsteel CIMD mais également ses activités.

Je poursuivrais avec une analyse de chacune des 3 missions sur lesquelles j'ai travaillé durant ce stage avec les objectifs qui me furent fixés. J'introduirais l'aspect réglementaire avant de détailler de façon plus précise ma méthodologie et ses résultats puis je ferais un bilan de mon travail.

Après un bilan personnel, je conclurais ce rapport en expliquant ce que m'a apporté ce stage, autant en termes d'expérience et de découverte professionnelle qu'en compétence et acquis que j'aurais eu la possibilité d'approfondir.

En fin de rapport, plusieurs annexes offriront une meilleure connaissance sur certains points précis des thèmes abordés.

II. CONTEXTE DU STAGE :

Microsteel est une société spécialisée dans la fonderie de précision et l'usinage de métaux. Le haut degré de précision de ses techniques lui ont donné une reconnaissance certaine dans les domaines de la défense, l'énergie, le médical et également l'industriel, plus particulièrement dans l'aéronautique.

C'est dans cette société basée à Vern-sur-Seiche que j'ai effectué mes 6 mois de stage.

1. Historique de l'entreprise :

Microsteel CIMD est une fonderie de précision avec usinage des métaux. Elle est née en 2003 de la fusion de deux sociétés distinctes mais travaillant dans le même domaine d'activité :

- Microsteel : Société fondée en 1978 et spécialisée en fonderie par cire perdue. Elle est davantage tournée vers le domaine de l'aéronautique. Son site principal est basé à Vern-sur-Seiche.
- Compagnie Industriel des Métaux Durs (CIMD) : Société fondée en 1994 et spécialisée en fonderie par centrifugation avec usinage du cobalt. Elle est aussi orientée vers les commandes de l'aéronautique. Son site principal est basé à Corps-Nuds.

Après la fusion des deux fonderies, Microsteel CIMD est acquise par un nouveau dirigeant en 2006 par l'intermédiaire de la franchise de reprise MC Holding. Il s'en suit alors en 2008 un premier agrandissement du site de Vern-sur-Seiche, permettant l'ajout d'un four de traitement thermique sous vide pour la fusion de certaines pièces. Ce n'est qu'en 2011 que le site de Corps-Nuds subira une augmentation similaire avec l'ajout d'un four sur rail de fusion par induction et d'une machine numérique 4 axes.

Une nouvelle phase d'augmentation du site de Vern-sur-Seiche est réalisée en 2012-2013 avec l'ajout d'équipements supplémentaires. La fonderie y acquiert notamment un nouveau four de fusion, permettant le traitement des pièces moulées en titanes et des superalliages. Il faudra ensuite attendre 2015 pour l'acquisition d'une machine de contrôle tridimensionnel ZEIS ainsi qu'une de découpe FANUC. C'est également à cette période que l'entreprise obtient un four de préchauffage pour les moules en titane.

Entretemps, le site de Corps-Nuds reçoit à son tour de nouvelles machines en 2014 mais pas d'autres travaux d'agrandissements cependant. Deux machines de découpe filaire et une de rodage viennent alors s'ajouter à l'équipement du site.

Microsteel CIMD avec ses deux sites est revendue plus tard en 2017 au Groupe VIRGO. M. Christian EVETTE devient alors le président du groupe qui bénéficie de nouveaux actionnaires. Le Groupe VIRGO fait ensuite de l'usine de Vern sa carte maitresse (par Baptiste COUPIN, 4 février 2019) avec une nouvelle augmentation du site prévue en 2019 pour amplifier sa croissance.

2. Microsteel CIMD :

Microsteel CIMD est une société par actions simplifiées à associé unique avec 41 années d'activité. Cette fonderie de précision fait actuellement parti du Groupe VIRGO dont M. Christian EVETTE est le président. La Figure 1 détaille l'organigramme de la société entre le Groupe VIRGO et les deux sites de Microsteel CIMD. Ce groupe comporte également la société BESNARD impliquée dans la conception et usinage de prototypes et de moules de thermoformage.

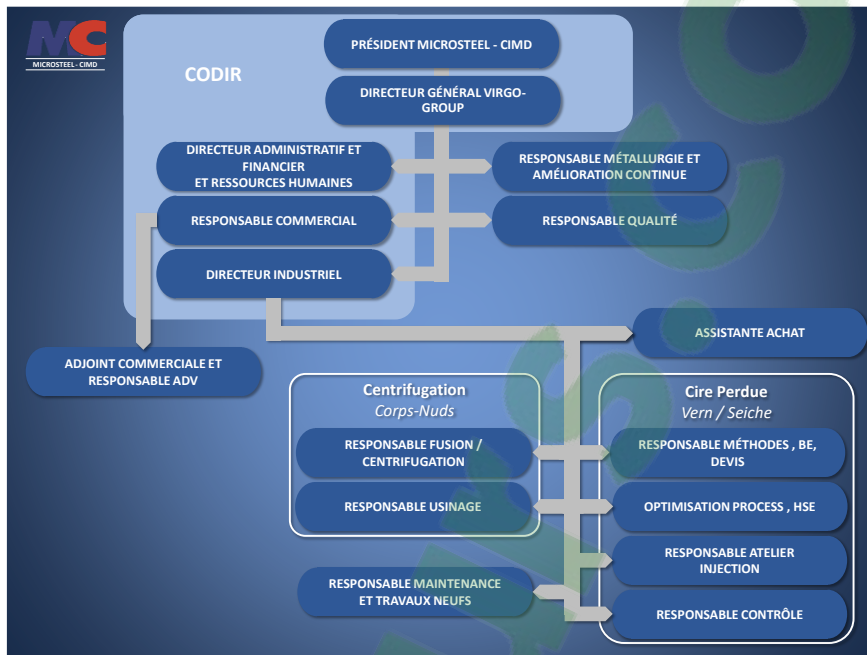


Figure 1 : Organigramme de Microsteel CIMD

Comme on peut le voir sur la Figure 1, Microsteel CIMD possède deux sites différents mais celui de Vern-sur-Seiche est le plus étendu d'entre eux. Les deux sites sont spécialisés dans la fonderie de précision et l'usinage des métaux, chaque site utilisant une technique de différente :

- Vern-sur-Seiche : Il s'agit du site principal de la société basé à Vern-sur-Seiche à proximité de Rennes (35000) en Ille-et-Vilaine. Il compte actuellement environs 80 employés actuellement et se spécialise dans la fonderie par cire perdue. Doté d'équipements pour la fusion à air et sous vide, le site use de base fer, acier, titane et inox ainsi que de superalliages à base nickel et cobalt pour ses moulages.
- Corps-Nuds : Il s'agit du second site, moins étendu, de la société basé à Corps-Nuds en Ille-et-Vilaine avec environs 20 salariés. Il se spécialise dans la fonderie par centrifugation d'alliage à base cobalt sous la marque Alacrite.



Figure 2 : Localisation des 2 sites de Microsteel CIMD

Par ces techniques, Microsteel CIMD produit des pièces usinées qui sont ensuite utilisées dans plusieurs domaines d'application différents. Avant leur fusion, les sociétés Microsteel et CIMD étaient toutes les deux orientées vers l'aéronautique notamment :

- Aéronautique et défense : Principal secteur de l'entreprise, Microsteel CIMD possède plusieurs clients importants de l'aéronautique notamment Safran, Airbus, GE Aviation... La fonderie produit plusieurs types de pièces comme des parties de moteur et de navires ou sous-marins, des armatures, des trains d'atterrissage...
- Industrie : Les pièces produites peuvent concerner plusieurs secteurs de l'industrie notamment le domaine alimentaire, chimique, vannes et robinetterie, cimenterie...
- Energie : Les pièces produites sont destinées à plusieurs secteurs comme les parties chaudes des turbines à gaz ou vapeurs, le nucléaire avec les pièces de calcinateurs...
- Médical : Microsteel CIMD produit notamment des implants chirurgicaux (genoux, épaules...) pour le secteur médical.

Microsteel CIMD présente toutes les certifications nécessaires pour la production dans ces domaines comme EN-9100 dans le cadre de l'aéronautique, à celles-ci s'ajoutent l'ISO-9001 également.

3. Le site de Vern-sur-Seiche :

Mon stage ayant eu lieu principalement sur le site principal de Vern-sur-Seiche, je ne me suis jamais rendu sur celui de Corps-Nuds et ne détaillerait donc pas davantage ses activités dans la suite de ce rapport. Cette partie vise à décrire plus précisément la structure, l'organisation et les procédés du site de Vern-sur-Seiche dans lequel j'ai réalisé mon stage.

II.3.1. Organisation du site :

Le site de Vern-sur-Seiche est actuellement le plus étendu de Microsteel CIMD, ayant subi plusieurs phases d'augmentation avec acquisition de nouveaux équipements dont la dernière en date fut en cours pendant la majorité de mon stage. Les missions que j'ai réalisées concernaient toutes ce site.

Le site de Vern-sur-Seiche est organisé en plusieurs zones spécifiques où sont réparties les différentes activités du processus de fonderie par cire perdue. On distingue au total 7 zones d'activité dans l'usine, leur répartition actuelle est potentiellement sujette aux changements une fois l'achèvement des travaux sur le site. La Figure 3 illustre la répartition de chaque zone sur le site.

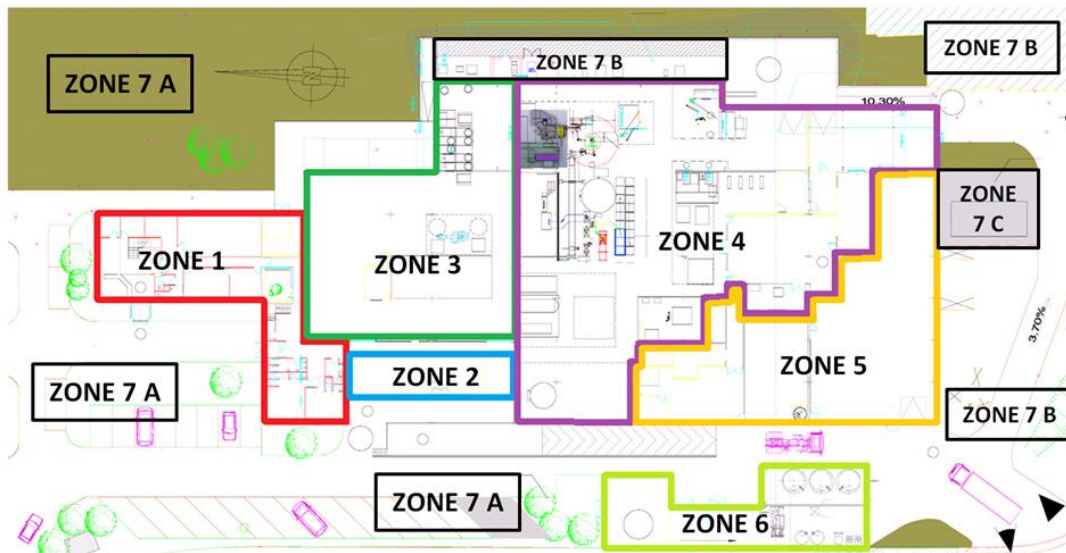


Figure 3 : Carte des zones de Vern-sur-Seiche

- Zone 1 : La zone 1 est occupée principalement par les bureaux et salles de réunion, toilettes, vestiaires et cafétéria. Il s'agit de la zone où se retrouvent la majorité des services administratifs de la société.
- Zone 2 : La zone 2 fait la jonction entre les zones 1 et 3. Elle est composée des espaces de stockages inflammables et ininflammables du site.
- Zone 3 : Dans la zone 3 sont réalisées les premières étapes du processus de fonderie par cire perdue avec les postes d'injection, dénoyautage, montage, dégraissage, enrobage et séchage. On y retrouve également le laboratoire céramique et contrôle des barbotines utilisées pour l'enrobage.
- Zone 4 : Dans la zone 4 sont réalisées les principales étapes de fonderie et d'usinage du processus avec les postes d'habillage, fusion, tronçonnage, décochage, grenailage, sablage, meulage et décapage à la soude. On y retrouve également les postes de soudure et finition qui font partie des étapes de parachèvements du processus.
- Zone 5 : Dans la zone 5 sont réalisées les étapes de contrôle des pièces avec les 3 postes de contrôle : Dimensionnel, radiographique et une chaîne de ressuage. On y retrouve également les fours de traitement thermique, le poste d'expédition et le laboratoire de métallurgie.
- Zone 6 : La zone 6 regroupe le local du service de maintenance mais également la centrale de traitement des eaux du site et celle de traitement de l'air.
- Zone 7 : La zone 7 englobe le parking du site ainsi que les bennes et points de dépôts des déchets. On y retrouve également le poste de décapage à l'acide des pièces usinées ainsi que les stockages extérieurs.

Les travaux actuellement effectués pour l'agrandissement du site ont permis le déplacement du stockage inflammable et ininflammable ainsi que la création d'un second parking dans la zone 7. La chaîne de ressuage a également été remplacée ainsi que déplacée dans la zone 5.

II.3.2. La fonderie par cire perdue :

Le site de Vern-sur-Seiche emploie un processus spécifique en plusieurs étapes : La fonderie par cire perdue. Dans le cadre de mes missions, il m'a fallu comprendre toutes les étapes d'une telle méthode de fonderie pour mieux en appréhender les avantages, les défauts et les risques impliqués dans celles-ci. Pour une meilleure lisibilité du rapport, je détaille ce procédé de fonderie dans cette partie ainsi que les équipements principaux en place sur le site par Microsteel CIMD.

La fonderie par cire perdue est un procédé de mise en forme du métal qui est coulé dans un moule de céramique fritté et porté à haute température. Pour réaliser le moule de céramique, on enrobe celle-ci autour d'une pièce de cire qui sera ensuite éliminée pour ne conserver que la céramique. La Figure 4 ci-dessous schématise les étapes-clés du processus, celles-ci ainsi que d'autres parts du processus sont réparties dans les différents zones du site de Vern-sur-Seiche :



Figure 4 : Principales étapes du procédé de fonderie par cire perdue

- 1) Injection : Il s'agit de l'étape où la cire est injectée dans un moule en silicone. Pour ce faire, le site dispose de 6 presses à injecter allant de 5 à 50T ainsi que d'un poste manuel. Les pièces de cire font théoriquement le même volume que celui qu'occupera le métal dans la pièce finale.
- 2) Dénoyautage : Les pièces de cire sont composées d'une cire différente dans les espaces qui seront normalement vide une fois la pièce finale obtenue. En trempant la cire dans le vinaigre, ces noyaux solubles sont dissous sans affecter la cire solide qui compose le reste de la pièce.
- 3) Montage : Les pièces sont attachées entre elles via des barres de cire pour former des grappes permettant de réaliser plusieurs pièces simultanément.
- 4) Dégraissage : Les pièces sont trempées dans un dégraissant pour éliminer les démoulant et autres graisses issus des précédentes manipulations.

- 5) Enrobage : Cette étape se réalise en deux fois. Une première trempe dans des barbotines à base aqueuse, à deux ou trois reprises, avec sablage forme les premières couches de céramique. Une fois sèche, les grappes sont trempées dans des barbotines à base aqueuse ou alcool toujours avec sablage par une machine automatisée pour former les couches de renfort.
- 6) Séchage : Les grappes sont de nouveau mises à sécher puis la cire est éliminée via un passage dans un autoclave.
- 7) Habillage : Les grappes sont enveloppées de laines de verre isolantes pour préparer la cuisson et la fusion.
- 8) Fusion : Les grappes sont en premier lieu envoyées dans un four de cuisson pour préchauffer les carapaces de céramique ayant la coulée du métal dans un four de fusion. Le site est doté de 5 fours de cuisson ainsi que 2 fours de fusion à air à induction à basculement et un four de fusion sous vide pour les superalliages et le titane.
- 9) Décochage : Manuellement au marteau ou automatiquement via une machine, les grappes sont débarrassées de leurs carapaces de céramique pour ne laisser que le métal..
- 10) Grenailage : Les pièces sont mitraillées par de la fine grenaille pour les débarrasser des dernières traces de céramiques qui auraient évitées le décochage.
- 11) Tronçonnage : Les différentes pièces d'une grappe sont séparées par tronçonnage. Le site dispose d'un ensemble de tronçonnage dont une avec visée laser
- 12) Sablage : Les pièces sont traitées par du sable dont la composition varie en fonction des propriétés nécessaires.
- 13) Décapage à la soude : Les pièces sont trempées durant quelques heures dans un chaudron de soude portée à haute température pour éliminer les noyaux de céramiques. Elles sont ensuite séchées dans l'eau puis trempée dans l'acide pour neutraliser la soude.
- 14) Meulage : Un ensemble de meuleuse, dont une à visée laser, permet de commencer à travailler sur les finitions de chaque pièce.
- 15) Finitions et Soudure : Les défauts des pièces sont observés puis retravailler avec précision en finition ou par soudure.
- 16) Traitement thermique : Le traitement thermique, réalisé sous vide avec gaz d'inertage, permet à une pièce de métal d'obtenir des propriétés spécifiques via des cycles de chaleur. L'étape est automatisée dans des fours spécifiques.
- 17) Décapage Acide : Le décapage acide est également, comme le traitement thermique, une méthode pour ajuster les propriétés du métal. La pièce est trempée dans plusieurs bains successifs d'acide.

A toutes ces étapes s'ajoutent également trois types de contrôles qui observent précisément si les pièces correspondent à la demande du client :

- Contrôle dimensionnel : Il s'agit d'une observation tridimensionnelle d'une pièce pour rechercher les défauts dans sa structure externe.

- Contrôle radiographique : La pièce est traitée puis exposée aux rayons X. Une photo argentique ou numérique permet d'obtenir des informations sur l'intérieur de la pièce et notamment constater les défauts internes.
- Contrôle par ressuage : La pièce est induite d'un pénétrant spécifique puis nettoyée par immersion et séchée avant d'utiliser un révélateur. Une exposition aux ultraviolets complète cette méthode de contrôle, mettant en évidence des discontinuités ouvertes en surface comme les fissures.

Ces contrôles sont complétés par un laboratoire de métallurgie qui teste les propriétés de la pièce : Solidité, granulométrie, rugosité... De même, le site est doté d'un autre laboratoire fabriquant les moules silicones pour l'injection et testant les propriétés des barbotines pour plus de précision à l'enrobage.

4. Les missions de stage :

J'ai réalisé ce stage dans le service Hygiène, Sécurité et Environnement (HSE) dirigé par M. Alain DELORME de Microsteel CIMD dans le cadre de l'évaluation des risques et des préparations aux audits ICPE mais également une potentielle mission sur le traitement des eaux. Les paragraphes suivants détaillent plus spécifiquement les missions telles qu'elles me furent énoncées tout au long de ce stage.

Organisation du test de traitement par membrane des eaux : Microsteel CIMD est intéressé depuis plusieurs années par l'idée de remplacer la centrale de traitement des eaux du site de Vern-sur-Seiche par un traitement membranaire. Plusieurs contrôles et tests ont été faits dans ce sens avant de choisir un module d'essai qui aurait potentiellement été testé dans le cadre de mon stage. Cette mission n'a finalement pas eu lieu, le test ayant été annulé par une décision de la direction. J'ai malgré tout fait plusieurs recherches sur le sujet avant que la mission ne soit finalement avortée.

La mise à jour du risque chimique sur SEIRICH : Le risque chimique doit être évalué chaque année au sein d'une entreprise dans le cadre du Document Unique. Il s'agit cependant d'un risque spécifique qui nécessite une évaluation plus poussée que d'autres risques du Document Unique, que je n'ai moi-même pas eu à mettre à jour.

Cette mission, plus spécifiquement, consistait à réorganiser le risque chimique tout en le mettant à jour sur Seirich. Cela permettrait un risque chimique mieux organisé et plus aisé à mettre à jour les années via le logiciel. Dans le cadre de cette mission, j'ai également dû écrire les procédures et documents liés à Seirich pour les prochaines utilisations du logiciel.

La préparation des affichages ICPE : Dans le cadre de plusieurs contrôles ICPE devant être effectués durant l'année, j'ai reçu la mission de faire l'inventaire de tous les documents affichés puis modifier, actualiser et réorganiser l'affichage lorsque nécessaire. Cela concernait toutes les zones avec en priorité les zones spécifiquement concernées par les futures audits.

Une part plus spécifique de cette mission a été la mise à jour des fiches de poste pour chaque poste de chaque zone du site de Vern-sur-Seiche, celles-ci devant être affichées sur les postes concernés afin de pouvoir être librement consultées. Dans ce cadre, cela impliquait également la mise à jour des fiches résumant les risques de chaque produit de chaque poste qui doivent aussi être affichées.

En dehors de ces deux missions principales, j'ai également aidé à quelques reprises à plusieurs activités mineures du service HSE, notamment le remplissage de documents comme les plans de prévention et les permis de feu.

III. LE TRAITEMENT DES EAUX PAR MEMBRANE :

Aujourd'hui, avec les préoccupations de plus en plus importantes pour l'environnement, le problème du traitement des eaux est devenu une question majeure que toutes les industries ont à se poser un jour. Microsteel CIMD y a répondu avec une politique de « 0 rejet » et traite ses eaux via une centrale d'évapo-concentration que la société songe à remplacer par une filtration sur membrane.

1. Définitions des procédés :

III.1.1. L'évapo-concentration :

L'évapo-concentration est un ancien procédé visant au traitement des eaux en utilisant l'évaporation sous une forte température afin d'en concentrer les polluants. Installer plusieurs évaporateurs permet généralement d'utiliser la chaleur issue de la vapeur déjà obtenue afin de chauffer les effluents à traiter, économiser une énergie non négligeable. Malgré ce fait le procédé est pénalisé par la forte demande énergétique qu'il requiert, environ 200 kWh.m^{-3} d'eau évaporée, et certains procédés plus récents s'avèrent d'une meilleure efficacité.

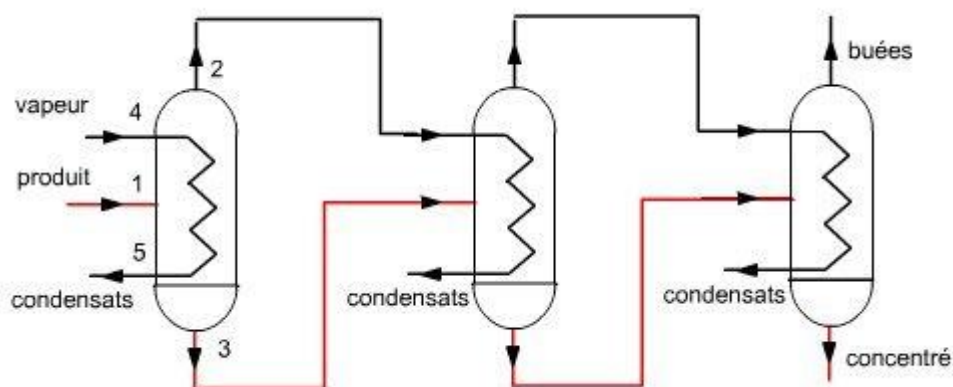


Figure 5 : Schéma d'un évapo-concentrateur :

De nos jours, plusieurs améliorations de cette technologie ont vues le jour. Ces différentes techniques permettent une meilleure efficacité de traitement des effluents et, pour certaines, une diminution de la demande énergétique requise par l'évapo-concentrateur.

Microsteel CIMD utilise actuellement un évapo-concentrateur avec une pompe à chaleur, permettant un traitement sous vide des effluents. Ce type de technologie réduit grandement les températures nécessaires pour l'évapo-concentrateur, de l'ordre de 30 à 40°C, mais la demande énergétique est plus importante et peut monter jusqu'à 250 kWh.m⁻³ d'eau évaporée.

Compte tenu de l'importante demande énergétique, du coût d'entretien ainsi que du rendement décroissant de la station, Microsteel CIMD cherche un procédé plus efficace vers lequel se tourner. Ce procédé pourrait être un traitement par membrane.

III.1.2. Le traitement des eaux par membrane :

L'usage des membranes dans le traitement des eaux est encore plutôt récent et repose principalement sur les propriétés de perméabilité et sélectivité de chaque membrane. Dans la théorie, plongée dans un flux d'eau continu, une membrane va réagir comme une barrière et jouer le rôle d'interface sélective. Le passage de la matière à travers cette barrière va alors dépendre à la fois de la membrane elle-même mais aussi des contraintes qui y seront appliquées.

- Un gradient de pression (principale contrainte employée dans les procédés de filtration membranaire).
- Un gradient électrochimique (notamment observé en biologie dans les cellules).

Actuellement on peut distinguer 4 catégories de filtrations membranaires en fonction de la membrane qui y est employée. On applique une pression plus ou moins importante sur la membrane ce qui permet d'accélérer le procédé de filtration.

La **Microfiltration** (MF) utilise une séparation physique dépendant de la taille des molécules par rapport à celle des pores de la membrane : Les particules plus petites passent la barrière tandis que les plus grosses sont retenues partiellement ou entièrement. A ce niveau de filtration, les membranes utilisées permettent la séparation de particules d'une taille allant jusqu'à 0,1 µm. La pression nécessaire pour ce procédé est 0,2 à 3 bars.

L'**Ultrafiltration** (UF) , comme la précédente, est une séparation physique des particules par une membrane. Pour une pression de 2 à 5 bars nécessaire, ce procédé permet la séparation jusqu'à une taille de 0,01 µm. Il est fréquent d'utiliser une microfiltration en prétraitement pour éviter un colmatage trop important de la membrane.

La **Nanofiltration** (NF), comme les deux précédentes, est une séparation physique par une membrane de particules en suspension d'une taille allant jusqu'à 0,001 µm. Compte tenu de la très petite taille des pores de la membrane, le flux est important et ce procédé demande une pression allant de 3 à 5 bars en général voire 20 bars dans certains rares cas. Il est quasiment obligatoire de prétraiter l'effluent avant son passage dans la membrane de nanofiltration pour que ce procédé soit réellement efficace, généralement effectué au moyen d'une ultrafiltration ou microfiltration.

L'**Osmose Inverse** (OI) utilise désormais une membrane non poreuse dont la structure dense laisse passer le solvant mais arrête les ions. Ce procédé est uniquement dépendant de pression et des différences de concentration entre les deux phases de part et d'autre de la membrane : Les ions, plutôt que de passer du plus au moins concentré pour rééquilibrer les concentrations (Osmose), iront dans le sens inverse lorsque soumis à une pression suffisamment élevée (de l'ordre de 20 à 60 bars) tel que montrer par la Figure 6. Cette technique permet une séparation de particules allant jusqu'à une taille de 0,0001 μm . Un cas particulier de ce procédé permet son utilisation à basse pression (environ 5 bars) où la membrane présente un comportement similaire à une nanofiltration, ce procédé demande cependant d'avoir des effluents à traiter peu turbide. Pour l'un comme pour l'autre, un prétraitement des effluents est obligatoire, généralement effectué via une nanofiltration.

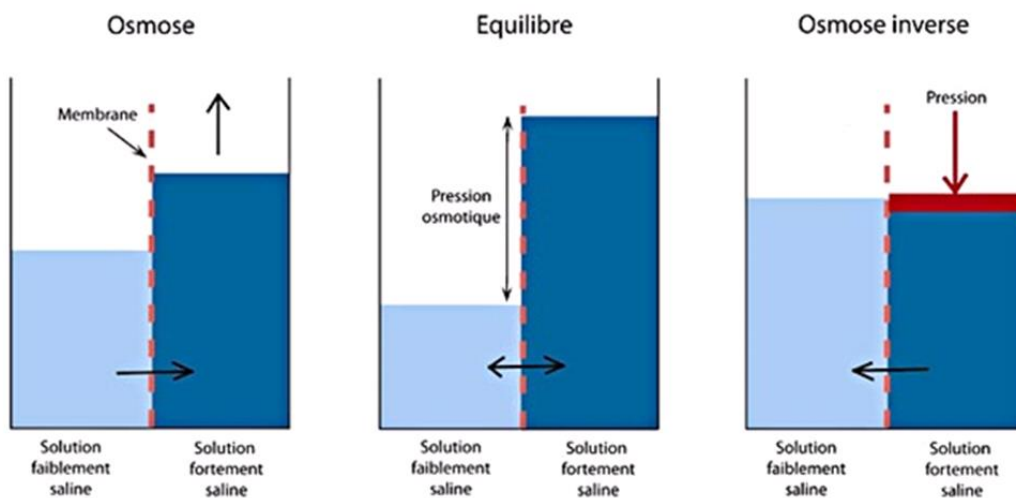


Figure 6 : Principe de l'Osmose Inverse par rapport à l'Osmose

La Figure 7 ci-dessous détaille les tailles et nature des particules en fonction du pouvoir séparateur des procédés membranaires expliqués ci-dessus.

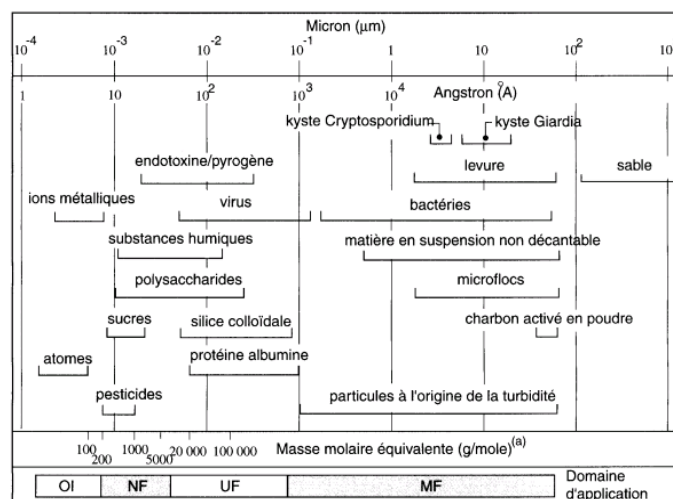


Figure 7 : Tailles et natures des particules selon le champ d'application des membranes

Les membranes présentent l'avantage d'un fort pouvoir séparateur pour une demande énergétique moindre, exception faite de l'OI. Cela est contrebalancé par la nécessité de prétraitement pour éviter le colmatage des pores de la membrane par les grosses particules ne pouvant franchir la barrière qu'elle constitue. Même ainsi, les coûts d'entretien sont assez importants car la membrane demande des lavages mécaniques ou chimiques pour préserver son état.

2. Etats des lieux :

Microsteel CIMD s'appuie sur une politique de rejet zéro pour respecter la réglementation ICPE : Elle ne rejette donc aucun effluent dans le milieu extérieur. C'est en 2015, lors d'un dysfonctionnement de la station d'évapo-concentration, que l'entreprise a commencé à rechercher une meilleure solution, comme les procédés membranaires, pour améliorer la qualité des effluents en sortie de traitement.

Je détaille dans cette partie du rapport les conditions de traitements des eaux du site et l'historique des études menées.

III.2.1. Effluents à traiter :

Actuellement le procédé de fonderie par cire perdue génère 6 effluents différents à traiter sur le site de Vern-sur-Seiche. Du fait du rejet zéro, ces effluents industriels ne peuvent pas être rejetés dans le milieu naturel ni même dans le réseau d'assainissement collectif. La plupart d'entre eux sont donc traités sur place par la station d'évapo-concentration puis sont réutilisés dans l'usine lorsque les caractéristiques obtenues après le traitement sont compatibles avec l'activité des services. Les autres effluents sont traités par une entreprise extérieure mais tous les effluents sont stockés sur le site.

Ci-dessous la Figure 8 détaille un schéma du réseau des 6 effluents à traiter ainsi que des traitements mis en place actuellement :

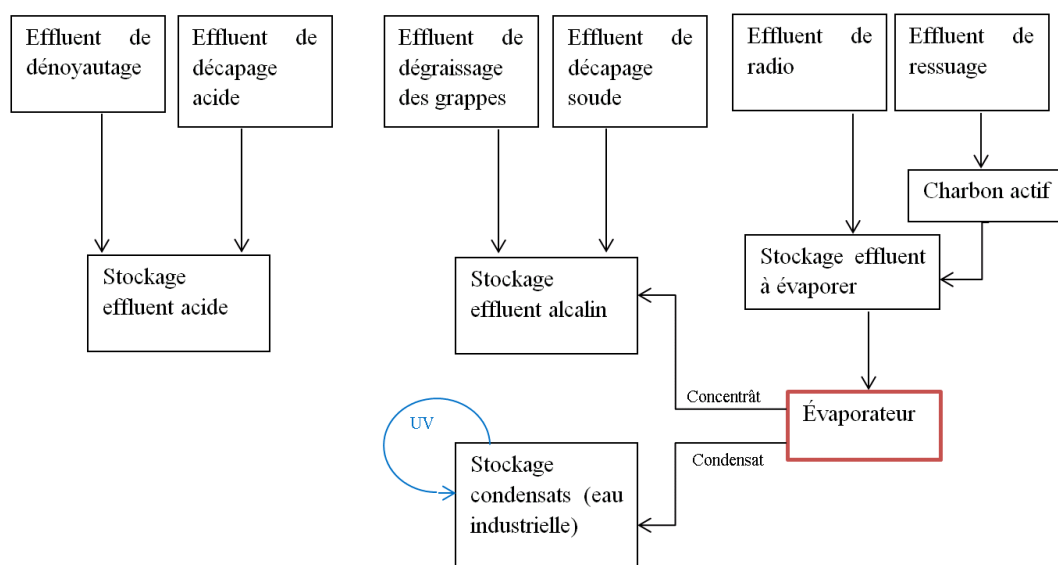


Figure 8 : Réseau des effluents à traiter sur Vern-sur-Seiche

Un premier effluent est issu des eaux de dénoyautage, obtenue après la trempe des pièces en cire dans du vinaigre 8° pour dissoudre les noyaux en cire soluble avant qu'elles ne soient montées en grappes. Les pièces sont ensuite rincées à l'eau qui rejoint les eaux de dénoyautage dans une fosse qui ensuite vidée automatiquement à l'aide d'une pompe de niveau. Cet effluent est stocké dans la cuve de stockage des effluents acides où il rejoint les eaux du décapage à l'acide.

Un second effluent est légèrement basique et directement stockés dans la cuve des effluents alcalins. Il est issu du dégraissage des pièces de cire, durant lesquels celles-ci sont trempées dans un dégraissant puis rincées à l'eau, qui précède l'opération d'enrobage. Cet effluent présente deux phases distinctes qui décanter lentement : Une phase organique très minoritaire, composée des graisses et particules organiques éliminées par le dégraissant, et une phase aqueuse majoritaire.

Le décapage à la soude des pièces génère un troisième effluent qui est lui aussi stocké dans la cuve des effluents alcalins. Cette étape permet de dissoudre les derniers résidus de céramique ainsi que les noyaux en plongeant les pièces dans un bain de soude porté à haute température puis elles sont rincées à l'eau. C'est cette eau qui constitue ce troisième effluent, collectée dans une fosse puis pompée vers la cuve.

Un quatrième effluent est issu des eaux de rinçage utilisées dans le décapage à l'acide pour la passivation des métaux : Les pièces sont trempées successivement dans plusieurs bains d'acide nitrique et bifluorure d'ammonium et rincer à l'eau entre chaque bain. Seule l'eau déminéralisée est utilisée dans cette étape du procédé, l'effluent obtenu est envoyé vers les cuves de stockage des effluents acides.

Les eaux de ressuage constituent un cinquième effluent. Au cours des contrôles des pièces, lors du ressuage, celles-ci sont immergées successivement dans des bains de pénétrant puis révélateur et lavées à l'eau entre chaque bain. Les eaux ainsi obtenues sont prétraitées au charbon actif en boucle fermée (deux colonnes de 220 L) pour retenir le révélateur fluorescent, elles sont ensuite stockées dans une autre cuve de stockage avec les eaux de la radiographie.

Le dernier effluent est issu des eaux de rinçage de la radiographie. Le film radiographie des pièces, après scanner en radiographie gamma, est plongé dans un bain de révélateur puis de fixateur avant d'être immergée dans une eau de rinçage. Cet effluent est directement stocké dans une cuve de stockage dédiée avec les eaux de ressuage.

La cuve de stockage des eaux de ressuage et de radiographie est évaporée à l'évapo-concentrateur, produisant deux nouveaux effluents :

- Les **condensats** constituent les eaux industrielles. Elles sont envoyées dans une cuve de stockage de 4 m³, laquelle est traitée en boucle fermée aux UV pour éviter tout développement bactérien dans la cuve. Elles sont ensuite réutilisées comme expliqués plus haut.

- Les **concentrâts** sont évacués dans la cuve de stockage des effluents alcalins avec les eaux de dégraissage et du décapage à la soude.

La cuve de stockage des effluents acides est une cuve de 10 m³ vidée tous les 3 à 6 semaines selon la production pour être traitée en par une entreprise extérieure. Le coût de l'élimination des effluents de cette cuve est cher du fait de leur légère acidité.

La cuve de stockage des effluents alcalins est une cuve de 10 m³ vidée tous les 2 à 3 semaines selon la production pour être traitée en par une entreprise extérieure. Le coût de l'élimination des effluents de cette cuve est cependant moins élevé que celui des effluents acides.

III.2.2. Historique des précédentes études pour les procédés membranaires :

En 2016, l'entreprise a décidé d'essayer de traiter tous les effluents, pour diminuer les coûts de l'élimination des cuves de stockage des effluents acides et alcalins, mais aussi d'améliorer l'efficacité des traitements pour pouvoir réutiliser les effluents sur n'importe quelle étape du procédé de l'usine. Plusieurs études ont déjà été menées pour la mise en place d'un traitement membranaire depuis 2015.

Dans ce rapport, je détaille l'historique de ces études qui ont mené à la mission qui m'a été proposée :

- **2015** : Mise en place du traitement aux UV sur la cuve de stockage des eaux industrielles (condensat) suite à l'observation d'une mauvaise qualité de celles-ci en sortie de l'évapo-concentrateur. Une légère turbidité et la présence de bactéries ont été observées. Réalisation de premiers essais de traitement membranaire sur le condensat avec la collaboration du laboratoire GEPEA d'Angers avec des résultats satisfaisant.
- **2016** : Réalisation de nouveaux essais par GEPEA d'Angers pour tester la viabilité du traitement membranaire des effluents des 3 cuves de stockage de Microsteel CIMD et du condensat. Les essais ont révélés une bonne viabilité des traitements membranaires.

Les essais furent essayés avec des membranes de nanofiltration et d'osmose inverse avec comparaison de plusieurs membranes d'osmose inverse différentes. Les résultats obtenus sont proches des objectifs visés mais révèlent un problème de colmatage des membranes, risquant d'augmenter les pressions nécessaires et de modifier la qualité du perméat. Des recherches de solutions pour le nettoyage des membranes ont été effectuées.

- **2017** : Microsteel CIMD collabore avec une société spécialisée dans la recherche de solution industrielle, Technique Industrielle Appliquée (TIA), dans le cadre d'un essai pilote pour le traitement membranaire par osmose inverse des 3 effluents des 3 cuves de stockage.

A nouveau des problèmes de colmatage sont réapparues durant les essais du traitement membranaire. Bien que des protocoles de nettoyage ont été recherchés et testés, l'état initial des membranes n'a jamais put être retrouvé. Il fut conclut qu'il fallait un prétraitement plus

performant et une étude plus spécifique des effluents et de leur caractéristique. L'étude prit fin suite aux désaccords avec TIA.

- **2018** : Etablissement des données générales de base par la réalisation d'analyse physico-chimique de chaque effluent traité dans l'essai de 2017. A partir des résultats ont été effectuées des recherches sur des prétraitements efficaces pour protéger les membranes d'osmose inverse lors des traitements. Des simulations ont également été réalisées.

III.2.3. Bilan personnel :

En 2019, durant mon stage, un nouvel essai pilote devait être réalisé dans l'entreprise sur le site et il me fut proposé une mission en rapport avec ce projet. En attendant sa réalisation, j'ai travaillé sur mes autres missions et effectués des recherches sur les précédentes études de l'entreprise que j'ai détaillées ci-dessus. Le projet a finalement été abandonné pour cette année et je me suis concentré entièrement sur mes autres travaux, ces recherches se sont cependant étendues sur une certaine durée du stage d'où la nécessité de les intégrer dans une partie de ce rapport.

Si l'annulation de ce projet m'a affecté, cela m'a permis de réaliser mes autres missions de stage avec plus d'efficacité. Avec le recul je constate que je n'aurais pas réussi à ajouter cette charge de travail à celles de mes autres travaux, ce fut donc plus avantageux pour moi de me tourner vers les autres missions qui me furent annoncées.

IV. L'EVALUATION DES RISQUES CHIMIQUES :

De nos jours, les produits chimiques sont omniprésents quelle que soit le secteur d'activité. Que ces produits sont directement utilisés par l'Homme ou émis lors des procédés (combustion, sciage, métallurgie...), leurs présences permanentes conduisent fréquemment à une banalisation du risque qu'ils représentent. Ces produits chimiques n'en sont pas moins dangereux pour autant et la prévention des risques qui y sont liés est une démarche obligatoire de l'employeur (INRS, 2017).

1. Aspect réglementaire :

IV.1.1. La prévention et le Code du Travail :

La prévention des risques chimiques, comme la prévention des risques en général, est une démarche particulière qui demande une analyse précise et objective des conditions de travail quelle que soit l'entreprise concernée. La réglementation du Code du Travail définit strictement comme étant :

« Tout agent chimique qui, bien que ne satisfaisant pas aux critères de classement, en l'état ou au sein d'une préparation, peut présenter un risque pour la santé et la sécurité des travailleurs en raison de ses propriétés physico-chimiques, chimiques ou toxicologiques et

des modalités de sa présence sur le lieu de travail ou de son utilisation, y compris tout agent chimique pour lequel des décrets prévoient une valeur limite d'exposition professionnelle. »

Code du Travail, R4412-3

Cette définition de l'agent chimique est à la base de la prévention des risques chimiques. Pour cela, on s'appuie également sur les différentes catégories d'agents chimiques que distingue le Code du Travail selon la nature et/ou la dangerosité de chaque produit :

- Les ACD : Il s'agit des règles générales de prévention concernant tous les produits chimiques reconnues comme dangereux par les règles de classification et d'étiquetage européennes (Code du Travail, L.4412-1 et R.4412-1 à R.4412-160). L'annexe 1 rappelle les règles de classification et d'étiquetage européennes des produits chimiques.
- Les CMR : Des règles spécifiques pour les produits susceptibles d'induire cancers et mutations ou nuire à la reproduction. Tout doit être réalisé pour réduire au maximum l'exposition et leur substitution est obligatoire lorsque techniquement possible (Code du Travail, R.4412-59 à R.4412-93).
- Les activités exposant à l'amiante : Ces règles sont plus spécifiques à l'exposition à l'amiante, fréquente dans le secteur du bâtiment. L'amiante est caractérisée par sa haute toxicité et le cancer de l'amiante (Code du Travail, R.4412-97 à R.4412-148). Bien qu'en travaux pour agrandissement, Microsteel CIMD n'est pas concernée par cette réglementation car un bilan a été fait prouvant l'absence d'amiante dans les locaux.
- Les VLEP et VLB : Cette partie des réglementations englobent tous les produits disposant d'une VLEP et/ou VLB ainsi que des actions à réaliser (Code du Travail, R.4412-149 à R.4412-152). L'exposition doit être mesurée obligatoirement pour les produits concernés si l'évaluation des risques révèle un danger.
- La silice cristalline, le plomb et ses composés : En tant que fonderie par cire perdue, la production et destruction des carapaces en céramique est génératrice de silice cristalline. Le site de Vern-sur-Seiche est donc très concerné par cette réglementation qui s'applique à plusieurs étapes du procédé (Code du Travail, R.4412-153 à R.4412-160). A l'inverse, la fonderie n'utilise pas de base plomb ni ses composés.

IV.1.2. Les documents de prévention :

La prévention des risques chimiques s'appuie sur une identification précise de chaque produit et des risques qu'il présente. Pour s'y aider, il existe trois sources d'informations utiles voire indispensables quelle que soit la méthode employée :

- Les Fiche de Données de Sécurité (FDS) : Pour chaque produit dangereux, son fournisseur a l'obligation légale de mettre à disposition une FDS résumant les principaux risques et conseils de prévention du produit dès que celui-ci est mit sur le marché. Dans le cas de produits non dangereux, le fournisseur n'est pas obligé de les laisser à disposition mais il se doit d'en fournir une à un client qui en fait la demande. Ces FDS doivent également être mise à jour annuellement par le fournisseur mais aussi par les sociétés qui s'en servent dans leur prévention des risques chimiques. Ce

sont donc de précieuses sources d'information qui sont aisément disponibles. Vous trouverez en annexe 2 le détail des spécificités d'une FDS pour un produit chimique.

- Fiches Techniques (FT) : Moins utilisée pour la prévention que les FDS, les FT détaillent des informations davantage techniques et liées aux utilisations du produit concerné. Comme les FDS, un fournisseur a l'obligation légale de les tenir à jour et d'en fournir à ses clients lorsque ceux-ci achètent les produits.
- INRS : L'INRS présente une grande base de données sur les produits chimiques mais également, et surtout, de nombreuses aides utiles résumant ou détaillant des points de réglementations. Certains articles de l'INRS présentent aussi des méthodes de prévention du risque chimique, notamment celle du logiciel Seirich créé par l'INRS et dont je me suis servi pour cette de stage.

A partir de toutes ses sources d'informations et des bases de données ainsi qu'autres sources d'information qui m'étaient accessibles sur mon lieu de stage, j'ai put réaliser ma mission durant les 2 premiers mois de travail.

2. Déroulement de l'évaluation des risques chimiques :

L'évaluation des risques chimiques fut ma première mission durant ce stage et m'a tenu occupé durant 3 mois. J'ai pour cela utilisé le logiciel Seirich d'aide à l'évaluation des risques chimiques de l'INRS qui offre une analyse claire et précise des produits via un découpage en zone et en poste de travail.

Je détaille dans cette partie du rapport comment s'est déroulé cette mission de mon stage dans l'ordre des principales étapes de sa réalisation :

- 1) Découpage en différents services sur Seirich.
- 2) Enregistrement des produits et réalisation du risque potentiel.
- 3) Réalisation du risque résiduel.
- 4) Réalisation du risque pondéré.

IV.2.1. Découpage des activités de Vern-sur-Seiche :

Dans le cadre de l'utilisation du deuxième niveau de Seirich, l'évaluation chimique par le logiciel nécessite de distinguer clairement chaque activité du site étudié. Il s'agit de découper chaque activité en différentes catégories que Seirich traitera séparément et simultanément pour réaliser les risques brut et résiduel.

Actuellement Seirich distingue 4 catégories :

- Etablissement : Il s'agit du ou des sites concernés par l'évaluation du risque chimique, il correspond à la définition réglementaire. Dans le cadre de cette mission il s'agit du

site de Vern-sur-Seiche, je n'ai pas indiqué le site de Corps-Nuds car non concerné par mon évaluation.

- Unité de travail : Il s'agit de différentes zones qui regroupent plusieurs postes de travail sans être des établissements pour autant. J'ai découpé le site de Vern-sur-Seiche en utilisant les différentes étapes du processus de fonderie par cire perdue pour m'y retrouver plus facilement. On distingue ainsi 22 unités de travail auxquelles s'ajoutent le stockage inflammable et le stockage ininflammable.
- Poste de travail : Il s'agit d'une zone où un opérateur réalise différentes tâches avec les ressources qu'il possède à sa disposition. Chaque unité de travail rassemble ainsi un ou plusieurs postes de travail. Pour chacun, le logiciel demande les mesures de sécurisation, procédure de stockage, source inflammable proche et systèmes de ventilation mis en place ainsi qu'une confirmation que ces derniers sont ou non entretenus annuellement.
- Tâche : Il s'agit d'une opération unitaire réalisée sur un poste de travail avec un ou plusieurs produits chimiques. Pour chaque tâche, il est nécessaire d'indiquer un type de procédé (ouvert, fermé...), un type de captation et un scénario cutané. Si une de ces données changent dans un poste de travail, c'est qu'il y a au moins deux tâches.

J'ai commencé par découper les activités du site en différentes unités de travail puis je suis allé sur le terrain pour observer chaque service. De cette manière, j'ai pu indiquer les différents postes de travail mais également les tâches pour chacun. En annexe 3 est indiquée toute la structure que j'ai organisée sur Seirich après mes observations, c'est à partir de celle-ci que j'ai réalisé toute l'évaluation des risques chimiques.

IV.2.2. Enregistrement des produits chimiques et réalisation du risque potentiel :

Pour réaliser l'évaluation des risques chimiques d'un produit donné, Seirich demande plusieurs informations qu'il m'a fallu rechercher spécifiquement pour chaque produit utilisé sur le site :

- Le nom du produit chimique et du fournisseur ainsi que son adresse : Ces informations sont aisément retrouvées sur la FDS du produit chimique concerné après avoir vérifié le fournisseur sur la base de données informatiques des produits de Microsteel CIMD.
- La classe d'utilisation du produit : Il s'agit d'une catégorie dans laquelle se range le produit chimique concerné selon son utilisation. D'un poste de travail à l'autre, certains produits peuvent avoir des classes d'utilisation différentes mais toutes les classes possibles sont listées sur la FDS.
- FDS et date de la dernière mise à jour : Seirich prend en compte les FDS des produits pour son évaluation et peut enregistrer celles-ci comme une base de données. En cas d'absence de FDS ou d'une mise à jour vieille de plus d'un an, le logiciel précisera un rappel de récupérer une FDS suffisamment récente.

- Composition du produit : Certains produits chimiques peuvent être composés de mélanges de produits dangereux. Au-delà d'une concentration de 0,1% pour l'un de ses composants, celui-ci doit être indiqué avec ses phrases de risques sur la FDS du produit concerné.
- Propriétés du produit : Afin d'évaluer les risques incendie et pour la santé d'un produit, Seirich demande une indication sur son état physique (Solide, liquide ou gaz). Dans le cas d'un solide, il demande également la granulométrie. Dans le cas d'un liquide, il demande la viscosité du produit ainsi que sa pression de vapeur et son point éclair. Toutes ces informations sont disponibles sur la FDS pour la plupart des produits, certaines n'indiquent cependant pas la totalité d'entre elles ce qui m'a compliqué la tâche.
- Pictogrammes et mention de dangers, phrase de risque et de prudence : Toutes ces informations sont disponibles sur les FDS mais également sur l'étiquette des produits lorsqu'ils sont concernés. Ce fut la plus simple information que j'ai eu à obtenir.
- Consommation annuelle : Il s'agit de la quantité du produit consommée à l'année pour une catégorie (établissement, unité de travail ou poste de travail) précise. Microsteel CIMD dispose d'un inventaire des produits chimiques sur Excel qui m'a permis d'avoir ces informations.

Seirich reconnaît également les agents émis : Des produits émis sous forme de gaz, vapeurs, brouillard, fumées ou poussières par certains procédés et présentent des risques à prendre en compte. Ces agents émis sont cependant répartis en différentes classes par le logiciel avec chacune leur propre risque potentiel.

A partir de toutes ces données, Seirich commence par déterminer le risque potentiel de ce produit, c'est-à-dire le risque sans tenir compte des conditions dans lequel est utilisé le produit. Le risque potentiel est hiérarchisé en 3 ordres de priorité qui permettent d'avoir un premier aperçu de l'évaluation :

- **Vert** : Cette couleur traduit une absence de risque et donc une priorité nulle concernant le produit étudié.
- **Orange** : Cette couleur traduit un risque modéré et donc une priorité forte concernant le produit étudié, nécessitant au moins la mise en place d'équipement de protection ou d'une prévention quelconque pour réduire les risques.
- **Rouge** : Cette couleur traduit un risque élevé et donc une priorité très forte concernant le produit étudié, nécessitant obligatoirement la mise en place de prévention ou d'équipement de protection ou l'arrêt d'utilisation du produit.
- **Gris** : Cette couleur traduit un manque d'information qui empêche Seirich de calculer les risques du produit. Il s'agit principalement d'une absence de quantité annuelle ou journalière des produits de maintenance pour la plupart.

Pour chaque produit et agent émis, Seirich détermine 3 types de risques chimiques. Pour chacun de ces risques, je détaille ci-dessous les résultats que j'ai obtenus après cette première analyse des risques chimiques sur le site :

- Risque pour la Santé : Il rassemble tous les produits qui impliquent un risque pour la santé de l'opérateur. Après analyse, Seirich a déterminé 25 produits avec un risque **critique**, 32 à risque **fort** et 102 dont le risque est **faible**.
- Risque Incendie : Il rassemble tous les produits qui impliquent un risque de déclencher et/ou aggraver un incendie et/ou une explosion. Après analyse, Seirich a déterminé 22 produits avec un risque **critique**, 6 à risque **fort** et 136 dont le risque est **faible**.
- Risque pour l'Environnement : Il rassemble tous les produits qui impliquent un risque d'aggraver un écosystème ou l'environnement. Après analyse, Seirich a déterminé 11 produits avec un risque **critique**, 5 à risque **fort** et 144 dont le risque est **faible**.

La Figure 9 ci-dessous résume les résultats de mon évaluation des risques potentiels via Seirich.



Figure 9 : Diagramme des risques potentiels

IV.2.3. Répartition des tâches et réalisation du risque résiduel :

Le risque résiduel est issu de l'application des conditions d'utilisation des produits et agents émis aux risques potentiels précédemment obtenus et hiérarchisés. Ces risques sont déterminés à partir des différentes tâches dans lesquelles doivent être répartis les produits utilisés sur le poste de travail.

J'ai donc fait la liste de tous les produits utilisés sur une même unité de travail pour chaque poste de celle-ci avant d'aller interviewer le responsable du service concerné. Pour chaque produit, je devais savoir précisément :

- Sur quelle tâche est utilisé le produit ? Non seulement pour répartir le produit sur une ou plusieurs tâches données mais il me fallait également les quantités journalières utilisés sur chaque tâche. Ces quantités étant difficiles d'obtention car non surveillées, j'ai de nombreuses fois dû faire des approximations en utilisant d'autres données pour combler ce manque.
- Comment est utilisé le produit ? Il me fallait savoir comment était précisément manipulé le produit dans chaque tâche mais également comment était-il stocké et où. Ces données m'ont souvent demandé de modifier l'agencement de certaines tâches et parfois unité de travail pour éclaircir un peu le travail.

- Combien de temps est manipulé le produit ? Si Seirich prend en compte le temps dans une journée auquel un opérateur est exposé à un produit donné, il ne tient pas compte cependant des jours d'utilisation dans l'année. Savoir ces deux informations m'a alors permis d'ajuster les quantités et les risques en conséquence pour des produits qui ne sont pas utilisés tous les jours.
- Est-ce qu'il y a déjà eu des incidents ? Même si ces données ne sont pas nécessaire pour Seirich, ces informations m'auraient permis d'ajuster si nécessaire le risque obtenu. Heureusement, je n'ai appris aucun incident grave causé par une manipulation chimique ou un agent émis.

En associant ces données à celles déjà notées dans les différentes tâches, Seirich a pu me calculer les risques résiduels de chaque produit. Les risques résiduels sont hiérarchisés en 3 catégories distinctes selon le même système de priorité que le risque potentiel :

- Risque à l'inhalation : Rassemble tous les produits qui induisent des risques provoqués par l'inhalation. Après analyse, Seirich a déterminé 3 produits avec un risque **critique**, 32 à risque **fort** et 184 dont le risque est **faible**. Les mesures de prévention ont donc grandement réduit les risques des produits par rapport aux risques potentiels.
- Risque cutané/oculaire : Rassemble tous les produits qui induisent des risques provoqués par le contact avec la peau ou les yeux. Après analyse, Seirich a déterminé 1 produit avec un risque **critique**, 35 à risque **fort** et 188 dont le risque est **faible**. Les mesures de prévention ont donc grandement réduit les risques des produits par rapport aux risques potentiels.
- Risque incendie : Rassemble tous les produits qui induisent des risques provoqués par l'inhalation. Après analyse, Seirich a déterminé 5 produits avec un risque **critique**, 17 à risque **fort** et 190 dont le risque est **faible**. Les mesures de prévention ont donc grandement réduit les risques des produits par rapport aux risques potentiels.

La Figure 10 ci-dessous résume les résultats de mon évaluation des risques résiduels via Seirich.



Figure 10 : Diagramme des risques résiduels

Les risques à l'inhalation et cutané/oculaire sont tous les deux déterminés à partir du risque potentiel pour la santé. Seul le risque potentiel pour l'environnement n'est pas recalculé en tant que risque résiduel compte tenu de la complexité des données qui serait nécessaires à ces calculs pour Seirich. Cette évaluation environnementale pourra être effectuée dans un second temps par la société si besoin.

IV.2.4. EPI et réalisation du risque pondéré :

La dernière analyse de Seirich pour l'évaluation des risques chimiques consistent à pondérer les risques résiduels précédemment calculés en indiquant les Equipements de Protection Individuels (EPI) utilisés par les opérateurs sur les différentes tâches. D'une façon générale, les EPI sont à utiliser lorsque les autres méthodes de prévention sont épuisées et c'est pour cela que le risque pondéré est le dernier analysé par Seirich.

Seuls les risques à l'inhalation et cutané/oculaire peuvent être pondérés par l'usage d'EPI selon la nature de ces derniers. Dans les deux cas Seirich pose plusieurs questions afin de confirmer une bonne utilisation des EPI, j'ai pu confirmer par mes observations que tous les opérateurs avaient une formation dans le port des EPI qu'ils utilisent. Cependant Seirich demande également des informations plus spécifiques pour les EPI respiratoires afin de confirmer qu'un choix est adapté selon la tâche à effectuer et les produits auxquels l'opérateur est exposé :

- Teneur en oxygène.
- Nature des polluants (gaz, vapeurs, poussières...).
- Toxicité des polluants.
- Concentrations les plus défavorables prévisibles dans l'air.
- VLEP.
- Dimension des particules dans le cas d'un aérosol.
- Température et humidité.
- Activité physique de l'opérateur.
- Durée du travail.
- Autres risques possibles.

Après de nouvelles interviews et observations des postes, j'ai pu calculer via Seirich les risques pondérés pour certaines tâches :

- Risques Cutané/Oculaire : Toutes les tâches demandent au moins le port de vêtements de travail et de chaussures de sécurité. On retrouve également le port de gants de protection dans la majorité d'entre elles et certaines nécessitent des lunettes ou visières de protection. Après analyse, les EPI pondèrent ce risque jusqu'à le réduire à une priorité **faible** pour tous les produits.
- Risques à l'inhalation : Le risque pondéré à l'inhalation n'a pas pu être calculé pour cause d'EPI inadapté aux tâches et aux produits manipulés. Un même type d'EPI est utilisé pour toutes les tâches, lorsque celles-ci demandent une protection respiratoire : Un demi-masque filtrant FFP3. Ce type de protection n'est pas adapté aux gaz ni à un port continu contrairement à l'usage qui en est fait sur le site. S'il induit bien une protection, celle-ci n'est pas optimale car la gêne respiratoire est importante notamment pour les opérateurs barbus dont l'effectif est important dans l'entreprise.

3. Bilan de la mission :

Après plusieurs de mois de stage, l'évaluation du risque chimique s'avère être une mission longue mais moins complexe que ma précédente expérience en la matière. Les produits chimiques sont bien plus nombreux mais mieux triés que mon stage précédent dont l'une des missions traitait d'un sujet similaire. Pour cette raison, je m'y suis retrouvé plus facilement pour réaliser cette évaluation bien que j'ai plusieurs fois revérifiée et modifié certains résultats pour les adapter à la réalité du terrain.

Plusieurs constats me sont venus tout au long de la réalisation de cette mission au cours de mon stage.

En premier lieu, je n'ai pas put effectuer l'évaluation du risque chimique pour les produits du service de la maintenance qui gère ses produits différemment du reste de l'usine. Le caractère très diversifié des produits utilisés ainsi que les multiples points de stockage rendent difficile de réaliser un inventaire exhaustif des produits utilisés, surtout des quantités annuelles et journalières. Les activités de la maintenance sont également nombreuses et très variées ce qui rend compliqué le fait de les structurer et les organiser avec précision sur Seirich. Compte tenu de mon temps de stage et mes autres missions en cours, la tâche était trop importante pour que je puisse la réaliser aussi minutieusement que je l'aurais souhaité.

En second lieu, je n'ai pas effectué également l'évaluation du risque chimique pour le stockage des produits. Les travaux d'agrandissement du site de Vern-sur-Seiche se sont réalisés durant mon stage et induisaient une modification importante des conditions de stockages des produits : Un changement de lieu de stockage. Dans ces conditions, il fallut réaliser une évaluation en prévision des nouveaux lieux de stockage ce qui n'était pas compatible avec les travaux actuels d'agrandissement.

En dernier lieu, les protections respiratoires, bien qu'efficaces, ne sont pas adaptées aux conditions prolongées de travail ce qui m'a rendu impossible l'analyse des risques pondérés à l'inhalation. J'ai fait remonter ce point à mon maitre de stage et responsable du service HSE, Alain DELORME.

V. INVENTAIRE DE L'AFFICHAGE ICPE :

Seconde mission qui a occupé une grande partie de mon temps de stage, presque 4 mois, il s'agissait de préparer les documents importants pour les audits de contrôle de quatre ICPE sur le site de Vern-sur-Seiche. Si cela concernait surtout les fiches de postes et fiches produits dans un premier temps, cela s'est étendu à l'affichage des documents dans un second temps.

1. Aspect réglementaire :

V.1.1. Les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) :

Le terme ICPE désigne toute installation industrielle ou agricole susceptible de créer des risques ou de provoquer des pollutions ou nuisances, notamment pour la santé et la sécurité des riverains (Réglementation ICPE). Ces installations sont strictement contrôlées et soumises à des obligations légales plus ou moins restrictives selon le régime ICPE dans lequel ils sont placés.

La réglementation ICPE définit 3 régimes actuellement dans lesquels sont classées les entreprises ICPE en fonction de leurs activités, leurs dangers et le risque qu'elles présentent. Une nomenclature précise permet de fixer, pour chaque activité de la société, le régime dans lequel elle s'inscrit en fonction du développement actuel de l'activité concernée :

- Déclaration : Il s'agit du régime le moins contraignant dont le dossier peut être fait rapidement pour la préfecture. Il est accordé pour les activités les moins dangereuses et polluantes.
- Enregistrement : Régime intermédiaire conçu comme une Autorisation simplifiée. Il impose des contraintes et des mesures de prévention bien en place et dont l'efficacité est prouvée. Un dossier ICPE d'Enregistrement peut mettre plusieurs mois pour être constitué.
- Autorisation : Régime le plus contraignant pour les ICPE les plus dangereuses et polluantes, englobant les entreprises classées Seveso. Un dossier d'Autorisation peut prendre plus d'un an à constituer et nécessite de prouver l'acceptabilité des risques.

Le site de Vern-sur-Seiche possède actuellement 9 activités étant soumises à des régimes ICPE de Déclaration dont 2 sous Contrôle. Parmi ces 9 ICPE, 4 d'entre elles font l'objet d'audits de contrôle qui doivent être effectués durant l'année 2019. Ma mission m'a donc amené à consulter les documents ICPE affichés sur les différents postes concernés pour préparer les audits à venir.

- **2551** : Fonderie de métaux et alliages ferreux (*Déclaration sous contrôle*).
- **2552** : Fonderie de métaux et alliages non ferreux (*Déclaration sous contrôle*).
- **2561** : Production industrielle par trempé, recuit ou revenu des métaux et alliages (*Déclaration sous contrôle*).
- **2562** : Chauffage et traitement industriel par l'intermédiaire de bain de sels fondus (*Déclaration sous contrôle*).
- **2565** : Revêtement métallique et traitement de surfaces quelconques par voie électrolytique ou chimique (*Déclaration sous contrôle*).
- **2575** : Emploi de matières abrasives (*Déclaration*).
- **2915** : Procédés de chauffage (*Déclaration*).
- **2940** : Application, cuisson, séchage de vernis, peinture, apprêt, colle, enduit... (*Déclaration sous contrôle*).
- **2950** : Traitement et développement de surfaces photosensibles (*Déclaration sous contrôle*).

Contrairement aux ICPE sous Déclaration, les installations sous régimes de Déclaration sous Contrôle sont soumises à un arrêté préfectoral qui décrit notamment les conditions d'affichages obligatoires.

V.1.2. Les fiches de poste, fiches de produit et fiches de machine :

Dans le cadre de la réglementation, sur chaque poste doit être accessible une explication claire et concise de tous les risques engendrés par l'activité à ce poste. Il existe plusieurs documents qui sont concernés par cette réglementation et qui sont affichés à divers postes de Microsteel CIMD.

Les **Fiches de poste** sont des documents qui décrivent et résument précisément les activités et les compétences qui sont nécessaires pour un poste de travail donné, cela en fait un document souvent utilisé par les services de Ressources Humaines (RH) pour le recrutement. Une fiche de poste décrit également les risques encourus ainsi que les obligations et règles de prévention nécessaires à ce poste de travail. En annexe 4 de ce rapport, vous trouverez une fiche de poste vierge que j'ai utilisée pour la mise à jour de chacune.

Les **Fiche de produit** sont des documents qui décrivent précisément un produit chimique donné en rappelant les pictogrammes et phrases de risques qui le concerne. Ce type de document résume également l'évaluation chimique de ce même produit avec les risques qu'il induit pour l'opérateur qui le manipule. En annexe 5 de ce rapport, vous trouvez une fiche de produit vierge que j'ai utilisée pour la mise à jour de chacune.

Les **fiches de machine** sont des documents qui décrivent précisément le fonctionnement d'un équipement du poste de travail mais également les obligations de sécurité liées à sa manipulation. Ce type de document détaille les risques qu'induit la machine pour son opérateur et les systèmes de prévention qui sont mis en place.

Ces trois documents sont des indicateurs qu'un opérateur sur un poste de travail donné doit pouvoir consulter pour être averti des dangers mais aussi de comment les éviter.

2. Déroulement de la mission :

L'inventaire et la gestion de l'affichage des documents ICPE fut la seconde mission importante de ce stage et m'a tenu occupé pendant pratiquement 4 mois, jusqu'à la fin de celui-ci. Dans le cadre de sa réalisation, j'ai été aidé par un intérimaire du service HSE, Alexandre TROUSSIER, qui m'a apporté de précieux conseils et informations, pour la mise à jour des fiches de poste notamment.

Je détaille dans cette partie du rapport comment s'est déroulé cette mission de mon stage dans l'ordre des principales étapes de sa réalisation :

- 1) Mise à jour des fiches de poste.
- 2) Mise à jour des fiches de produit.

- 3) Gestion des documents ICPE affichés.

V.2.1. Mise à jour des fiches de poste :

La mise à jour des fiches est une mission qui m'a tenu occupé durant une grande partie de mon stage et m'a demandé une recherche d'information plus longue que mes autres missions, à la fois par des interviews sur le terrain que dans les documents déjà disponibles dans le service HSE.

En premier lieu, j'ai commencé par écrire une procédure officielle pour la mise à jour et la constitution des fiches de poste de Microsteel CIMD avec l'aide d'Alexandre TROUSSIER. Cette procédure détaille la création de nouvelles fiches de poste en plusieurs étapes :

- 1) Rechercher les informations sur l'activité du poste, notamment en interviewant un ou plusieurs opérateurs du poste concerné. Interroger plusieurs opérateurs permet de multiplier les points de vue sur le poste et donc d'avoir un aperçu plus objectif de son activité.
- 2) Ecrire une synthèse de l'activité et des compétences demandées pour le poste à partir des informations obtenues. Cette étape permet d'avoir une description exhaustive de toutes les spécificités du poste ainsi que d'avoir un autre document sur lequel se baser lors des mises à jour ultérieures de fiches de poste.
- 3) Produire la fiche de poste avec une description synthétique de toutes les informations résumées dans l'étape précédente. Une fiche de poste est avant tout une synthèse de données, ce n'est pas une présentation exhaustive de plusieurs pages. Avoir un premier résumé sous la main permet ainsi de choisir plus précisément les données importantes qui doivent être visible sur la fiche.
- 4) Obtenir les signatures des différents responsables dans le cadre de la procédure qualité. Chaque fiche de poste, une fois achevée, doit en effet être corrigée par le responsable du service concerné par le poste. Elle est ensuite signée par celui qui écrit la fiche, le responsable du service et le responsable HSE.

Dans le cadre de l'écriture de cette procédure, je me suis aidé des anciennes fiches de poste mais également de documents de l'INRS pour déterminer précisément le type de données que doivent obligatoirement être indiquées sur chaque fiche de poste tel que :

- Le numéro et la version de la fiche de poste ainsi que sa date de mise à jour.
- Le nom du poste concerné : Je me suis appuyé sur les anciennes fiches de poste ainsi que le découpage des postes de travail effectué sur Seirich pour définir les différents postes de travail.
- La photo du poste : J'ai principalement utilisé les photos des anciennes fiches de poste qui convenaient encore pour la majorité d'entre elles. Pour les nouvelles fiches ou celles dont les postes avaient subi beaucoup de changement, Alexandre TROUSSIER me fournissait les nouvelles photos de poste.

- Les compétences exigées : Après avoir consulté le service qualité sur cette question, j'ai été redirigé sur le tableau de compétence. Je me suis donc appuyé sur ce document pour cette donnée.
- Le résumé des principales activités : Je me suis appuyé sur les anciennes fiches de poste ainsi que le découpage des postes de travail effectué sur Seirich tout comme pour le nom du poste.
- Les pictogrammes de risques : J'ai recherché et indiqué sur chaque fiche de poste les pictogrammes signalant les risques qui s'y présentent, à l'exception du risque chimique qui est signalé autrement. Pour une meilleure lisibilité, j'ai également écrit un document qui détaille la signification de chaque pictogramme.
- Les obligations : Il s'agit des actes obligatoires de prévention (ports d'EPI, vérification de systèmes...) qui sont nécessaires sur le poste. Je me suis beaucoup appuyé sur les anciennes fiches de poste pour ces données ainsi que sur les corrections des responsables de service par la suite.
- Les interdictions : Il s'agit des actions interdites au poste. Je me suis appuyé sur les anciennes fiches de poste, il n'y a pas eu beaucoup de modification pour la majorité des fiches de poste pour ces données.
- Les pictogrammes d'EPI : Il s'agit de pictogrammes signalant les EPI obligatoires au poste. Ils sont ajoutés en plus des indications d'obligation mentionnée plus haut.
- Les procédures et numéros d'urgence : Avec les travaux d'agrandissement, certains numéros d'urgence ont été modifiés mais sinon il n'y a pas eu d'autres changements pour ces données.
- Les signatures.

Pour pouvoir accorder les fiches de poste avec l'évaluation des risques chimiques de Seirich, j'ai ensuite prit le parti de modifier le format des anciennes fiches de poste dont la précédente mise à jour remonte à 2010 ou 2014 pour les plus récentes. J'ai adopté un format, à partir des informations de l'ancien format, de fiche plus proche de celui des fiches de produit que propose Seirich. Cela m'a permis par la suite d'indiquer pour chaque fiche de poste, les fiches de produit qui sont concernées par le poste pour une meilleure lisibilité.

V.2.2. Mise à jour des fiches de produit :

Dans le cadre de l'évaluation des risques chimiques, Seirich fournit également des fiches de poste détaillées résumant les résultats de l'analyse des risques. Je me suis appuyé sur ces documents ainsi que les anciens pour modifier certains détails afin de les adapter aux fiches de poste pour une meilleure lisibilité.

Chaque fiche de produit est indiquée sur la ou les fiches de poste où le produit est manipulé. Un produit pouvant présenter des risques différents suivant la manière dont il est manipulé et le poste concerné, chaque fiche de poste possède donc une fiche de produit différente. Un même produit peut ainsi avoir plusieurs fiches, ce système est moins ordonné mais permet une description plus précise des risques chimiques.

Chaque fiche de produit, une fois mise à jour, présente ainsi les informations suivantes :

- Numéro et version de la fiche de produit ainsi que la date de sa mise à jour.
- Nom du produit : Il s'agit du nom le plus utilisé du produit : Ce peut être le nom officiel ou un nom qui est davantage utilisé par l'entreprise. Le plus important est que les opérateurs consultant ces fiches puissent reconnaître les produits qu'elles décrivent.
- Photo du produit : En poursuivant toutes mes missions de stage, je n'ai pas eu le temps d'obtenir des photos de chaque produit pour les fiches de produit.
- Fiche de poste : Il s'agit de la fiche de poste concernée par cette fiche de produit.
- Activité principale : Il s'agit du poste de travail où est manipulé le produit tel qu'indiqué sur Seirich dans son évaluation chimique.
- Tâche(s) à risque : Il s'agit de la liste des tâches où est manipulé le produit dans le poste de travail concerné. Le risque résiduel dépendant des différentes tâches, cela évite d'avoir à réaliser plusieurs fiches de produit différentes pour un même poste.
- Risques : Il s'agit des risques les précis du produit pour la tâche où ceux-ci sont les plus élevés. Le risque pour l'environnement est le risque potentiel tandis que les risques incendies, à l'inhalation et cutané/oculaire sont indiqués en tant que risques résiduels. Dans le deux derniers cas, le risque est pondéré par les EPI si Seirich a fait le calcul.
- Pictogrammes et phrases de risque du produit.
- Phrases de prudence du produit.

Les fiches de produit existent également pour les agents émis et se présentent sous un même format pour une meilleure lisibilité et précision. L'évaluation des risques chimiques de Seirich a été ma principale source d'information comme dit plus haut, les anciennes fiches de produit n'étaient pas très nombreuses pour tous les produits que compte l'entreprise sur le site de Vern-sur-Seiche. Dans certains cas, il m'a également fallu adapter la mise à jour des fiches de produit aux postes de travail concerné.

Pour les postes de **fusion**, compte tenu du nombre important de métaux et alliages utilisés à chaque poste et l'absence de risques qu'ils représentent sous forme solide, il n'était pas nécessaire de produire des fiches de produit qui deviendraient redondantes. Le risque est représenté par les fumées d'alliages liquides, un agent émis qui a bien sa propre fiche de produit par contre.

Il a été songé de faire une synthèse sous la forme d'un tableau des risques pour chaque métal pur prit séparément, les métaux utilisés en fusion étant tous des alliages de plusieurs éléments purs. Cela permettrait d'avoir un meilleur aperçu des risques en évitant la redondance de plus de 60 fiches de produit presque identiques mais n'a pu se faire par manque de temps durant mon stage.

V.2.3. Gestion des documents ICPE affichés :

Dernière partie de cette mission, il s'agit du travail auquel je me suis attelé lors de mon dernier mois de stage. Dans le cadre de la préparation aux audits ICPE, le site de Vern-sur-Seiche doit passer les audits pour 5 ICPE sous le régime de Déclaration sous Contrôle :

- **2551** : Fonderie de métaux et alliages ferreux.
- **2561** : Production industrielle par trempé, recuit ou revenu des métaux et alliages.
- **2562** : Chauffage et traitement industriel par l'intermédiaire de bain de sels fondus.
- **2565** : Revêtement métallique et traitement de surfaces quelconques par voie électrolytique ou chimique.
- **2940** : Application, cuisson, séchage de vernis, peinture, apprêt, colle, enduit, etc...

Après observation sur les différents services concernés, plusieurs documents communs sont bien affichés :

- Les mesures de prévention.
- Les mesures d'évacuation.
- Les pictogrammes de zone à risque : Avec les travaux d'agrandissement, quelques pictogrammes d'entrée en zone à risque se retrouvent manquants ou mal placés.
- Les pictogrammes de risque : Chaque machine présente bien les pictogrammes adaptés aux risques qu'elle peut représenter.
- Les fiches de poste : Comme détaillé plus haut dans ce rapport, la mise à jour de ces documents a fait l'objet d'une bonne partie de cette mission dans mon stage.
- Les fiches de produit : Comme détaillé plus haut dans ce rapport, la mise à jour de ces documents a fait l'objet d'une bonne partie de cette mission dans mon stage.
- Les documents de gestion des produits : Il s'agit notamment des documents indiquant les quantités maximales autorisées et actuelles sur les postes mais aussi d'autres types de documents. Les premiers nécessitent une mise à jour potentielle après vérification.
- Les suivis de contrôle : Il s'agit des suivis de différents contrôles de machines, systèmes de captation, de ventilation... Tous les contrôles annuels ne sont pas à jour cependant.
- La liste du personnel formé au premier secours : Ces documents nécessitent également une mise à jour potentielle après vérification si les noms sont toujours d'actualité ou non.

En plus de ces constatations sur le terrain, les supports d'affichage sont en mauvais pour certains et nécessitent d'être remis à neuf ou changés à court terme. Dans la zone 4, l'un des supports d'affichage de la fusion n'est plus au bon endroit après l'achèvement des travaux et doit donc être déplacé à un meilleur point d'accès.

Seul le décapage à l'acide présente encore des documents actuellement à jour et un support d'affichage en bon état. A l'exception des fiches de poste et fiches de produit, il n'y a aucune modification à réaliser pour ce service.

3. Bilan de la mission :

Cette seconde mission fut la plus longue et complexe de mon stage, et je regrette de n'avoir put mener certains points aussi minutieusement et précisément que possible par manque de temps.

La préparation et mise à jour de toutes les fiches de poste du site de Vern-sur-Seiche a couvert la majorité du temps que j'ai accordé à cette mission. C'était un travail qui demandait une analyse précise et objective de chaque poste et les précédents documents m'ont été d'une grande aide autant que les conseils et la participation d'Alexandre TROUSSIER. Cela m'a demandé des recherches d'informations et des interviews sur le terrain des différents responsables qui m'ont tenu grandement occupés.

Accorder les fiches de poste avec les fiches de produit fut un autre point un peu délicat de ma mission. Les fiches de produit issues de Seirich ont grandement accélérées la mise à jour mais il m'a fallu trouver un format adapté pour les fiches de poste ce qui m'a demandé de nombreuses modifications.

La gestion des documents affichés pour préparer les audits ICPE est la partie de cette mission à laquelle j'ai accordé le moins de temps. Les modifications me semblent minimales à réaliser et j'aurais le temps nécessaire pour tout mettre à jour puis afficher dans les délais. J'ai cependant l'habitude de souvent relire et vérifier mes actions pour m'assurer de l'absence d'erreur ce que je n'aurais pas le temps de faire dans ce cas.

VI. BILAN PERSONNEL DU STAGE :

Ce stage dans le management de l'Hygiène, la Sécurité et l'Environnement m'apparaît comme étant idéal pour clôturer mon Master en Science et Ingénierie de l'Environnement. Travailler à Microsteel CIMD et sur les missions qu'ils m'ont confiées m'offre ainsi des possibilités de m'améliorer avec une meilleure compréhension du domaine dans lequel je me destine. Il me permet de découvrir des facettes du métier que mon précédent stage a occulté ou n'a pas totalement mis en valeur.

Si j'ai pu travailler sur de grandes missions importantes qui m'ont demandées un temps importants pour leur réalisation, j'ai également à certains moments été consulté pour des activités à plus courts termes non prévues dans mon programme de la journée. Il s'agit notamment de compléter des documents (plans de prévention, permis de feu...) pour des interventions d'entreprises extérieures. Cela m'a fait partiellement découvrir une autre réalité du management HSE : Il s'agit bien plus d'un amalgame de petites activités, souvent imprévues, au quotidien que de grands projets sur lesquels on peut prendre son temps. Bien que je n'aie été que rarement appelé à ces petites activités et documents à compléter, c'est une facette du métier que j'ai apprécié.

Ce stage est également le moyen pour d'approfondir les acquis de ma précédente expérience professionnelle. J'ai été impliqué en totale autonomie dans plusieurs missions importantes à long terme qui m'ont demandé une bonne organisation et capacité d'adaptation. Je devais être capable de mener une recherche précise et structurée ainsi que de juger des conditions de travail d'un poste avec objectivité.

J'ai également été appelé à aller au contact des responsables pour les interroger sur divers sujets ce qui m'a demandé de faire des efforts pour améliorer un point de ma personnalité qui me fait défaut, j'en suis conscient. La dimension sociale du management

HSE est une partie de ce domaine qui est importante et me pose toujours quelques difficultés. Avec le recul je m'aperçois que je n'ai pas autant été vers les autres que je l'aurais pu : J'ai pu récupérer la majorité des données par moi-même mais cela m'a rendu discret dans l'entreprise. Sachant que Microsteel CIMD présente une excellente ambiance qui m'a beaucoup motivé, j'aurais peut-être pu profiter davantage de cette chance de m'améliorer sur ce point.

En termes de compétences comme de connaissance, ce stage fut donc une excellente expérience à la fois semblable et très différente de mon précédent travail dans un milieu professionnel. Cela s'inscrit cependant dans la continuité de mon parcours et du domaine que je souhaite intégrer professionnellement une fois achevé mon Master.



VII. CONCLUSION :

Ce stage m'a été une expérience profitable qui m'a permis d'approfondir ma découverte du management HSE, notamment avec les préparations ICPE et mise-à-jour des fiches de poste. L'évaluation des risques chimiques a présenté de nombreux points communs avec les missions de mon précédent stage ce qui m'a beaucoup été à m'adapter.

Je regrette de n'avoir pas pu m'intéresser davantage au traitement des eaux mais cela m'a permis de concentrer tout mon temps sur les autres missions que j'ai davantage apprécié à terme.

L'évaluation des risques chimiques a mit en évidence un programme de prévention efficace, visible en comparant les risques potentiels et résiduels ou pondérés s'il y en a. Les EPI respiratoires sont inadaptés mais restent au moins en partie efficace et, avec tous les travaux d'agrandissement, il est logique que les services concentrent leurs efforts sur autre chose que leur remplacement.

L'actualisation des fiches de poste et préparation des documents affichés pour les ICPE sont une mission qui fut entièrement nouvelle pour moi. Cela m'a été une expérience utile qui m'a demandé une bonne organisation compte tenu du temps important nécessaire. La majorité des documents n'ont demandé qu'une mise à jour mais certains postes ont nécessité de nouvelles fiches de poste pour s'adapter aux modifications depuis la dernière mise à jour en 2014.

Je suis satisfait d'avoir travaillé dans le service HSE de Microsteel CIMD et de mettre occuper des missions qui me furent proposés.

VIII. BIBLIOGRAPHIE :

- **1)**-E.ZEBA Abraham (2015), *Stage professionnel au sein de Microsteel CIMD*, Rapport de stage de l'Université d'Angers, 130p
- **2)**-MORVAN Loïc (2016), *Stage professionnel au sein de Microsteel CIMD*, Rapport de stage de l'Ecole des Métiers de l'Environnement.
- **3)**-WOLIE Stéphane Duran (2017), *Stage professionnel au sein de Microsteel CIMD*, Rapport de stage de l'Université d'Angers, 75p
- **4)**-TROUSSIER Alexandre (2018), *Stage professionnel au sein de Microsteel CIMD*, Rapport de stage de l'Université d'Angers, 78p
- **6)**-MICROSTEEL CIMD (2018), *Attestation de la visite de prévention Vern-sur-Seiche*, Service HSE, Rennes, 3p.
- **7)**-MICROSTEEL CIMD (2018), *Fiche de poste vierge*, Service HSE, Rennes, 1p.
- **8)**-MICROSTEEL CIMD (2018), *Fiche de produit vierge*, Service HSE, Rennes, 1p.
- **9)**-MICROSTEEL CIMD (2018), *Procédure Qualité*, Service Qualité, Rennes.
- **10)**-MICROSTEEL CIMD (2018), *Organigrammes de la société*, Service Qualité, Rennes, 3p.
- **11)**-MICROSTEEL CIMD, *Microsteel CIMD [En ligne]*. Disponible sur : <https://www.microsteel.com/microsteel-cimd/>
- **12)**-MICROSTEEL CIMD, *Cire Perdue [En ligne]*. Disponible sur : <https://www.microsteel.com/cire-perdue/>
- **13)**-FNDAE, *Les procédés membranaires pour le traitement de l'eau [En ligne]*. Disponible sur : <http://www.fndae.fr/documentation/PDF/fndae14.pdf>
- **14)**-Chef d'entreprise, *Comment rédiger la fiche de poste [En ligne]*. Disponible sur : <https://fiches-pratiques.chefdentreprise.com/Thematique/gestion-personnel-1099/FichePratique/Comment-rediger-fiche-poste-304992.htm>
- **15)**-DREAL Pays de la Loire, *Qu'est ce qu'une installée classée (ICPE) [En ligne]*. Disponible sur :

<http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/qu-est-ce-qu-une-installation-classee-icpe-r1489.html>

- **16)**-Métalblog, *Le procédé de fonderie cire perdue* [**En ligne**]. Disponible sur : <https://metalblog.ctif.com/2018/02/05/le-procedede-fonderie-cire-perdue/>
- **17)**-Journal des Entreprises, *Le Groupe Virgo fait de son usine de Vern sa pièce maitresse* [**En ligne**]. Disponible sur : <https://www.lejournaldesentreprises.com/ille-et-vilaine/article/le-groupe-virgo-fait-de-son-usine-de-vern-sa-piece-maitresse-137469>
- **18)**-CCI29 (2007), *Guide de la gestion de l'eau en entreprise*, 70p.
- **19)**-INRS (2017), *Agents chimiques CMR* [**En ligne**]. Disponible sur : <http://www.inrs.fr/risques/cmr-agents-chimiques.html>
- **20)**-INRS (2017), *Classification et étiquetage des produits chimiques* [**En ligne**]. Disponible sur : <http://www.inrs.fr/risques/classifications-etiquetage-produits-chimiques.html>
- **21)**-INRS (2018), *Evaluation du risque chimique* [**En ligne**]. Disponible sur : www.inrs.fr/risques/chimiques.html
- **22)**-INRS (2012), *Fiche de données de sécurité*, ED 954 [**En ligne**]. Disponible sur : <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%20954>
- **23)**-Prévention des incendies, évacuation, *Code du Travail, articles R.4227-1 à R.4227-41* [**En ligne**]. Disponible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do?cidTexte=LEGITEXT000006072050>
- **24)**-Prévention des explosions, *Code du Travail, articles R.4227-42 à R.4227-54* [**En ligne**]. Disponible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do?cidTexte=LEGITEXT000006072050>
- **25)**-Règles générales de prévention du risque chimique. In : *Code du Travail, articles R.4412-1 à R.4412-164* [**En ligne**]. Disponible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do?cidTexte=LEGITEXT000006072050>

IX. COMMENTAIRES :

Clicours.COM

X. TABLE DES ANNEXES :

- **Listes des figures et tableaux des annexes.**
- **Annexe 1 :** Classification et étiquetage de produits chimiques, norme CLP.
- **Annexe 2 :** Fiches de Données de Sécurité.
- **Annexe 3 :** Structure des zones de Vern-sur-Seiche sur Seirich.
- **Annexe 4 :** Fiche de poste vierge.
- **Annexe 5 :** Fiche de produit vierge.

Liste des figures et tableaux des annexes :

- **Figure 1** : Classes de dangers du règlement CLP.
- **Figure 2** : Pictogrammes de dangers.

Annexe 1 : Classification et étiquetage de produits chimiques, norme CLP :

Tel que présenté sur la Figure 1, le règlement CLP classe les produits chimiques en 28 classes de danger distinctes parmi lesquels on retrouve 16 classes de dangers physiques, 10 classes de dangers pour la santé et 2 classes de dangers pour l'environnement.

Figure 1 : Classes de dangers du règlement CLP

<p>▶ Classes de danger physique</p> <ul style="list-style-type: none">• Explosibles• Gaz inflammables• Aérosols• Gaz comburants• Gaz sous pression• Liquides inflammables• Matières solides inflammables• Substances et mélanges autoréactifs• Liquides pyrophoriques• Matières solides pyrophoriques• Substances et mélanges auto-échauffants• Substances et mélanges qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables• Liquides comburants• Matières solides comburantes• Peroxydes organiques• Substances ou mélanges corrosifs pour les métaux	<p>▶ Classes de danger pour la santé</p> <ul style="list-style-type: none">• Toxicité aiguë• Corrosion cutanée / irritation cutanée• Lésions oculaires graves / irritation oculaire• Sensibilisation respiratoire ou cutanée• Mutagénicité sur les cellules germinales• Cancérogénicité• Toxicité pour la reproduction• Toxicité spécifique pour certains organes cibles – exposition unique• Toxicité spécifique pour certains organes cibles – exposition répétée• Danger par aspiration <p>▶ Classes de danger pour l'environnement</p> <ul style="list-style-type: none">• Dangers pour le milieu aquatique• Dangereux pour la couche d'ozone
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Pour chaque classe, un système de sous-classes permet la graduation du danger que présente le produit chimique concerné. C'est à partir de ces différentes classes qu'un composé chimique obtient son étiquetage selon des règles très spécifiques.

L'étiquette d'un composé chimique est présente pour définir le danger représenté par le produit et avertir les utilisateurs. En fonction du produit chimique lui-même mais également de sa position de la classification, l'étiquette contient toujours le même type d'information qui varie alors d'un composé à l'autre :










- Le nom, l'adresse et le numéro du fournisseur. Ayant fourni le produit en question, le fournisseur est légalement responsable des problèmes qu'il pourrait provoquer. Un moyen de le contacter est obligatoire car il est celui connaissant le mieux le produit et ses caractéristiques.
- La quantité nominale de la substance. Certains produits comportent des VLEP et/VLB, il est donc important de connaître la concentration et la quantité du composé présent dans l'emballage. Cette information peut être indiquée ailleurs sur l'emballage.
- Les identificateurs du produit. Si le produit contenu n'est pas celui attendu, des moyens d'identification sont nécessaires pour que l'utilisateur se rende compte qu'il ne s'agit pas du produit décrit.

Dans le cas des produits dangereux, ces informations sont complétées de plusieurs autres qui décrivent le danger du composé :

- Les pictogrammes de dangers. Ils permettent de définir le danger du produit de façon globale tout en étant clairement visible. Au nombre de 9, chaque pictogramme est désigné d'un code tel que SGH+0+chiffre de 1 à 9. Chacun d'entre eux est rattaché à

différentes classes et/ou sous-classes de dangers permettant de les caractériser. Certaines rares classes ou sous-classes ne sont cependant associés à aucun d'eux. a Figure 2 ci-dessous détaillent, pour chaque pictogramme, son code et son symbole associés.

Figure 2 : Pictogrammes de danger :

Pictogramme de danger	Code associé	Symbole associé	Pictogramme de danger	Code associé	Symbole associé
	SGH01	« Bombe explosant »		SGH06	« Tête de mort sur deux tibias »
	SGH02	« Flamme »		SGH07	« Point d'exclamation »
	SGH03	« Flamme au-dessus d'un cercle »		SGH08	« Danger pour la santé »
	SGH04	« Bouteille de gaz »		SGH09	« Environnement »
	SGH05	« Corrosion »			

- La mention d'avertissement.Elles décrivent les degrés relatifs d'un danger. On en distingue 2 : « Danger » pour les risques les plus sévères et « Attention » pour les plus modérés. Chaque classe et sous-classe est associé à une mention d'avertissement bien que certaines n'en aient aucune.
- Les mentions de danger.Elles décrivent la nature du danger par un code numérique unique. Chacune débute avec la lettre H (pour *Hazard Statement*) suivie de 3 chiffres. Le 1^{er} chiffre désigne le type de danger : 2 pour un danger physique, 3 pour la santé et 4 pour l'environnement. Les deux derniers chiffres ne sont que la numérotation des dangers suivant l'ordre des classes.
- Les mentions de prudence.Elles décrivent les mesures recommandées pour réduire ou supprimer les risques. Chacune commence par la lettre P suivie de 3 chiffres. Le 1^{er} chiffre désigne le type de conseil : 1 pour les conseils généraux, 2 liés à la prévention, 3 pour l'intervention, 4 pour le stockage et 5 pour l'élimination.Les deux derniers chiffres ne sont que la numérotation séquentielle des conseils de prudence.
- Les informations supplémentaires.Des mentions de dangers additionnelles sur des risques très spécifiques. Il s'agit d'une disposition européenne avec une codification particulière : EUH0+2chiffres.

Le règlement CLP remplace l'ancienne réglementation en vigueur pour l'identification des dangers de différents produits chimiques. Les classifications via cette norme sont déjà harmonisées à l'échelle européenne pour plus de 4000 produits. Lorsqu'un produit chimique présente une telle classification harmonisée, celle-ci est à exécutée en priorité.

Annexe 2 : Les Fiches de Données de Sécurité :

Document à la base de la prévention des risques, la FDS d'un produit chimique détaille toutes les informations relatives à son utilisation, stockage et élimination. Ce type de document n'est cependant valable que pour les composés présentant un danger selon la réglementation officielle.

Une FDS s'organise en 16 rubriques qui donnent chacune un type d'information sur le produit concerné :

La 1^{ière} rubrique permet l'identification de la substance et de l'entreprise la fournissant. Elle permet de connaître le nom commercial du produit et les utilisations pertinentes qui furent identifiées le concernant. Cette rubrique fournit également un numéro qu'il est possible d'appeler en cas d'urgence.

La 2^{nde} rubrique permet l'identification des dangers de la substance de manière à ce qu'ils soient compréhensibles pour des non initiés. Elle décrit les principaux dangers, qu'ils soient physiques, pour la santé ou l'environnement, selon la classification en vigueur. Cette rubrique détaille également l'étiquette du produit.

La 3^{ième} rubrique donne des informations sur les composants connus de la substance. Le composant principal d'une substance y est toujours indiqué avec les composants dont la dangerosité confère des propriétés spécifiques au produit. Les dangers de chaque composant sont également détaillés dans cette rubrique.

La 4^{ième} rubrique détaille les procédures de premiers secours associés à la substance. On y retrouve un descriptif des symptômes que provoque le produit selon son mode d'absorption et le degré d'intervention nécessaire.

La 5^{ième} rubrique détaille les mesures de lutte contre l'incendie. Il s'agit d'un ensemble de règles qui permettent d'agir de façon la plus adaptée lorsque confronté à un incendie issu de la substance ou déclencher à sa proximité.

La 6^{ième} rubrique détaille les mesures à prendre en cas de déversement accidentel du produit. Ces mesures sont décrites dans le but de prévenir et réduire les dégâts potentiels d'une fuite ou d'un déversement.

La 7^{ième} rubrique concerne la manipulation et le stockage. Elle décrit les conditions les plus sûres pour manipuler le produit en toute sécurité mais également les procédures les plus adaptées pour le stockage.

La 8^{ième} rubrique est associée au contrôle de l'exposition du produit. Elle détaille les VLEP et VLB potentielles du produit et/ou ses composants ainsi que les mesures les plus adaptées à la gestion des risques. A un second niveau, cette rubrique explique également quel serait les EPI les plus adaptés pour se protéger de l'exposition à la substance, notamment lesquels sont obligatoires également.

La 9^{ème} rubrique détaille les propriétés physico-chimiques du produit. Cette rubrique doit contenir les propriétés pertinentes de la substance pour permettre une gestion appropriée des risques qu'elle représente. Pour un produit inflammable par exemple, on y retrouverait le point d'éclair et la température d'auto-inflammation...

La 10^{ème} rubrique contient toutes les informations relatives à la stabilité et la réactivité du produit. On y retrouve les principales réactions de la substance et les composés qu'elles génèrent. Cette rubrique décrit également les produits incompatibles avec la substance...

La 11^{ème} rubrique détaille les informations toxicologiques du produit en complément de la rubrique 2. Elle décrit de manière complète, précise, concise et compréhensible les effets toxicologiques qu'entraîne une exposition avec la substance concernée.

La 12^{ème} rubrique fournit toutes les informations écologiques du produit. Elle détaille les effets et le devenir le plus probable de la substance si celle-ci venait à être libérée dans l'environnement. Cette rubrique fournit également une liste de différents essais du produit sur divers espèces en y détaillant les conditions.

La 13^{ème} rubrique détaille les considérations relatives à l'élimination du produit. Si l'élimination de la substance présente un danger, cette rubrique détaille les mesures à mettre en place pour gérer efficacement le traitement du produit et son élimination sans risque.

La 14^{ème} rubrique détaille les informations relatives au transport. Elle fournit les mesures et les conditions les plus appropriées au transport de la substance ainsi que sa réaction la plus probable lorsque déplacée. Les détails diffèrent selon les classifications et réglementations concernées.

La 15^{ème} rubrique détaille les informations réglementaires. De nombreuses réglementations peuvent être valables et cette rubrique détaille toute celle dont le champ d'application concerne la substance. Elle fournit également les indications réglementaires pertinentes qui n'auraient pas été indiquées dans les précédentes rubriques.

La 16^{ème} rubrique est une liste de toute autre information supplémentaire pouvant être utile et pertinente sans avoir été nécessairement fournie dans les précédentes rubriques.

Ces 16 rubriques couvrent ainsi l'ensemble des informations nécessaires pour une évaluation et une prévention efficace des risques du produit. Nombre de système de cotation des risques nécessitent des informations sur les produits que l'on peut facilement trouver dans une FDS. De plus, pour toute substance dangereuse, le fournisseur est dans l'obligation légale de donner l'accès aux FDS de ses produits.

Annexe 3 : Organisation des zones de Vern-sur-Seiche sur Seirich :

ETABLISSEMENT : Vern-sur-Seiche :

- **Poste de travail :** Bureau
- **Poste de travail :** Vestiaires
- **Poste de travail :** Sanitaires
- **Poste de travail :** Réfectoire
- **Poste de travail :** Local entretien/ménage
- **Poste de travail :** Stockage inflammable
- **Poste de travail :** Stockage ininflammable

- **Unité de travail :** Injection
 - **Poste de travail :** Injection par presse
 - **Poste de travail :** Injection par presse – B559
 - **Poste de travail :** Injection – Poste manuel
 - **Poste de travail :** Entretien des presses

- **Unité de travail :** Dénoyautage
 - **Poste de travail :** Décirage des noyaux solubles

- **Unité de travail :** Montage
 - **Poste de travail :** Assemblage des grappes

- **Unité de travail :** Dégraissage des grappes de cires
 - **Poste de travail :** Dégraissage des grappes de cires

- **Unité de travail :** Enrobage
 - **Poste de travail :** Enrobage manuel – 1^{ières} couches
 - **Poste de travail :** Enrobage manuel – 1^{ières} couches - Titane
 - **Poste de travail :** Pré-invest
 - **Poste de travail :** Séchage – 1^{ières} couches
 - **Poste de travail :** Enrobage à la machine – Couches de renfort
 - **Poste de travail :** Séchage – Couches de renfort

- **Unité de travail :** Décirage
 - **Poste de travail :** Décirage à l'autoclave

- **Unité de travail :** Habillage
 - **Poste de travail :** Habillage des grappes

- **Unité de travail :** Fusion
 - **Poste de travail :** Fondateur – Four sous vide n°1
 - **Poste de travail :** Fondateur – Four sous vide n°2
 - **Poste de travail :** Fondateur – Four à air

- **Unité de travail :** Décochage
 - **Poste de travail :** Décochage – Manuel
 - **Poste de travail :** Décochage – Machine

- **Unité de travail :** Tronçonnage
 - **Poste de travail :** Tronçonnage – Manuel
 - **Poste de travail :** Tronçonnage – Tornado

- **Unité de travail :** Grenailage
 - **Poste de travail :** Grenailage – Acier
 - **Poste de travail :** Grenailage – Inox

- **Unité de travail : Sablage**
 - o **Poste de travail : Sableuse – Luchoire**
 - o **Poste de travail : Sableuse – Tonneau**
 - o **Poste de travail : Sableuse – Microbilles de verre**
 - o **Poste de travail : Sableuse – Manuelle**
- **Unité de travail : Préparation des charges**
 - o **Poste de travail : Préparation des charges**
- **Unité de travail : Meulage**
 - o **Poste de travail : Meulage**
- **Unité de travail : Décapage Soude**
 - o **Poste de travail : Décapage à la soude**
- **Unité de travail : Finitions**
 - o **Poste de travail : Finitions**
- **Unité de travail : Soudure**
 - o **Poste de travail : Soudure**
- **Unité de travail : Redressage**
 - o **Poste de travail : Presses de redressage**
 - o **Poste de travail : Goupillage des braquets**
- **Unité de travail : Marquage**
- **Unité de travail : Contrôle**
 - o **Poste de travail : Contrôle Ressuage**
 - o **Poste de travail : Contrôle Radiographie**
 - o **Poste de travail : Contrôle dimensionnel**
- **Unité de travail : Laboratoire Céramique**
 - o **Poste de travail : Moulage – Barbotines**
- **Unité de travail : Laboratoire Métallurgie**
 - o **Poste de travail : Contrôle du décapage**
 - o **Poste de travail : Pré-polissage automatique**
 - o **Poste de travail : Préparation des pièces**
 - o **Poste de travail : Examen des pièces**
 - o **Poste de travail : Etalonnage**
- **Unité de travail : Traitement thermique**
 - o **Poste de travail : Traitement thermique**
 - o **Poste de travail : Entretien des fours**
- **Unité de travail : Décapage Acide**
 - o **Poste de travail : Dégraissage**
 - o **Poste de travail : Décroustage – Titane 1A & 1B**
 - o **Poste de travail : Décapage – Titane 2**
 - o **Poste de travail : Passivation**
 - o **Poste de travail : Décapage – Solution 6**
- **Unité de travail : Expédition**
- **Unité de travail : Maintenance**
- **Unité de travail : Centrale Eau/Air**

Fiche de Poste

Version n° :

Date de mise-à-jour :

Service émetteur : HSE

Annexe 4 : Fiche de poste vierge :

Nom de poste

250 x 250

Site : Vern Sur Seiche

Responsable :

Qualifications demandées :

- Voir tableau des compétences.

Activités principales :

-

Risques et Dangers



Obligations

- Port de vêtements de travail.
- Port de chaussures de protection.
- Port de protections auditives si les niveaux de bruits engendrés par l'équipement de travail, l'activité ou les postes mitoyens sont élevés.
-
-

-
- Dégager les allées de circulation.
- Maintenir les sols secs, propres et dégagés.
- Respecter les aires de stockage.

Interdictions

- De pénétrer dans la zone « » aux personnes non autorisées.
- Manger, boire, fumer au poste de travail.

Prévention et Protection



Procédures et appels d'urgence

Service sécurité : 02.99.62.19.53

Médecin : 02.99.62.71.47

SAMU : 15

Pompier : 18

(composé le 0 puis le numéro depuis un poste fixe d'atelier)

Consignes particulières

Toutes anomalies liées à la sécurité, tout dysfonctionnement de la machine ou de l'outillage doivent être signalés à l'encadrement.

Fiches produits et fiches machines correspondantes

- Fiche Produit :

CLICOURS.COM

Annexe 5 : Fiche de produit vierge :

Nom du produit



Fiche de poste : Dégraissage

Activité principale :

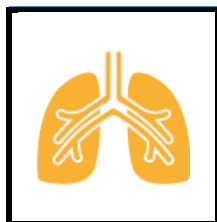
Risques les plus élevés :

-

Fournisseur :

RISQUES ASSOCIES

Santé
inhalation



Cutané ou
oculaire




Incendie



Phrases de dangers

Pictogrammes de risques

Légende :  = Est expertisé

**MOYENS DE PREVENTION ET DE PROTECTION DES RISQUES -
MESURE D'HYGIENE - MESURE DE STOCKAGE, D'ELIMINATION.**

[Conseils d'utilisation]

PROCEDURE D'URGENCE - PREMIERS SECOURS

En cas de départ de feu, contacter l'accueil ou appeler le 18 -
En cas de départ de feu, utilisez les extincteurs

VERSION N° [numero de version]
SERVICE EMETTEUR [nom du service]

DATE DE MISE A JOUR 21/05/19
RESPONSABLE [nom du responsable]

