

Etude de pré-cadrage

2025

RENFORCEMENT DES COMPÉTENCES CRITIQUES POUR LA
MAINTENANCE DES INSTALLATIONS MÉTALLURGIQUES



*Étude réalisée dans le cadre des programmes de recherche et d'innovation
Financée par le CNRTEC
Centre du Nickel Recherche Technologie Environnement Compétitivité*

Avec la contribution de



Et



Les modalités de diffusion présentées ci-dessous ont été définies par décision collégiale des membres du CNRTEC.

Table des matières

I- Préambule	5
II- Enquête auprès des métallurgistes et de la sous-traitance	7
III- Atelier de travail élargi (professionnels, institutions, organismes de formation).....	23
IV- Conclusions & perspectives	31
V- Annexe - Présentation powerpoint de l'exemple réalisé sur les convoyeurs	35

LISTE DES SIGLES & ABREVIATIONS

CNRTEC	Centre du Nickel
OF	Organisme de Formation
KNS	Koniambo Nickel SAS
SLN	Société Le Nickel
PRNC	Prony Resources
RSE	Responsabilité Sociétale des Entreprises
MLT	MLT Group – Organisme de formation
ROME	Répertoire Opérationnel des Métiers et des Emplois
REX	Retour d'expérience
DTEFP	Direction du Travail, de l'Emploi et de la Formation Professionnelle
FIAF	Fonds Interprofessionnel d'Assurance Formation
GIEP	Groupement pour l'Insertion et l'Evolution Professionnelle
DTE	Direction du Travail et de l'Emploi
AMD	Association Maintenance Durable
FFI	Fédération Formation Insertion
KPI	Indicateur clé de Performance
COPL	Comité de Pilotage

I- Préambule

Objectifs de l'étude

Cette étude préliminaire a pour objectif de constituer un dossier sur lequel les métallurgistes, les Institutions et les parties prenantes pourront s'appuyer pour proposer des actions visant à l'amélioration des compétences de terrain en Maintenance des Installations Fixes.

Composition de l'équipe projet

Équipe projet :

ADD INNOV : Antoine Servas

ACESTE CNAM : Pierre-Henry Charles

Avec la contribution de Philippe Gazeau, précédemment chef de département Maintenance Centrale de la SLN.

Comité de pilotage de l'étude :

KNS : Alexandre Rousseau

SLN : Nadège Douepere et Romain Gargon

PRNC : Gilles Josnin

Gouvernement NC : Dominique Faudet-Bauvais et Christian Broquet

Sponsors - facilitateurs :

KNS : Alexandre Rousseau

SLN : Charles Dubois

PRNC : Sylvain David

Gouvernement NC : Philippe Martin

Coordination et conduite de projet : CNRTEC : Fabien Trotet

Livrables contractuels attendus à l'issue de l'étude

Le présent rapport provisoire répond au point 1 ci-dessous en ce qui concerne l'exercice 2023 qui a été pris comme exemple pour cette étude préliminaire.

Ce rapport propose par ailleurs des pistes de réflexion sur les points 2, 3, 4 et 5 ci-dessous, sous la forme du processus de renforcement des compétences proposé dans ce document :

1. Identification des compétences considérées comme critiques par les métallurgistes et les stratégies de formation ou renforcement de compétences appropriées pour y répondre.
2. Identification pour les principaux métiers de maintenance des échelles de compétence de référence, vérifiables par des examens pratiques sur le terrain et commune à l'ensemble des métallurgistes de Nouvelle Calédonie.
3. Structuration des discussions qui pourront être menées entre les différentes parties prenantes, dont les partenaires sociaux pour associer ces échelles de références à des progressions de carrière.
4. Proposition d'organisations qui permettraient de maximiser le maintien des compétences locales sur opérations courantes vs les gros arrêts de production, dans des conditions économiques acceptables par les métallurgistes et leurs sous-traitants.
5. Proposition d'actions de suivi et de soutien à la démarche de maintien de ces compétences d'excellence.

Méthode :

Les 5 phases de cette étude préliminaire sont les suivantes :

- Phase 1 : enquête auprès des métallurgistes et de leurs sous-traitants de maintenance
- Phase 2 : enquête auprès des Institutions, Provinces, Syndicats et Organismes de Formation, et benchmark
- Phase 3 : rédaction d'un rapport intermédiaire
- Phase 4 : animation de groupes de travail CNRTEC
- Phase 5 : rédaction du rapport final, réception des commentaires et finalisation

II- Enquête auprès des métallurgistes et de la sous-traitance

PROBLÉMATIQUE

Il existe des pertes de production visiblement liées à des causes multiples mal connues et mal quantifiées, parmi lesquelles :

- Le turn-over
- Les moyens et la capacité à former
- La pertinence des formations métier, leur adéquation aux spécificités calédoniennes
- Le taux de couverture entre les formations existantes et les besoins des industriels
- L'existence ou non de référentiels précis de compétences métier - individuels, spécifiques VS communs, partagés
- L'alignement et la synchronisation entre l'identification des besoins et les dispositifs de soutien et d'aide publics

On y retrouve les 3 volets essentiels de la compétence que sont le savoir, le savoir-faire et le savoir-être.

Objectifs du cahier des charges pour cette Phase 1 :

Identifier les déficits de compétences dont l'amélioration aurait un impact significatif sur la perte de production annuelle des métallurgistes, sur la durée de vie des CAPEX et sur l'image des métallurgistes.

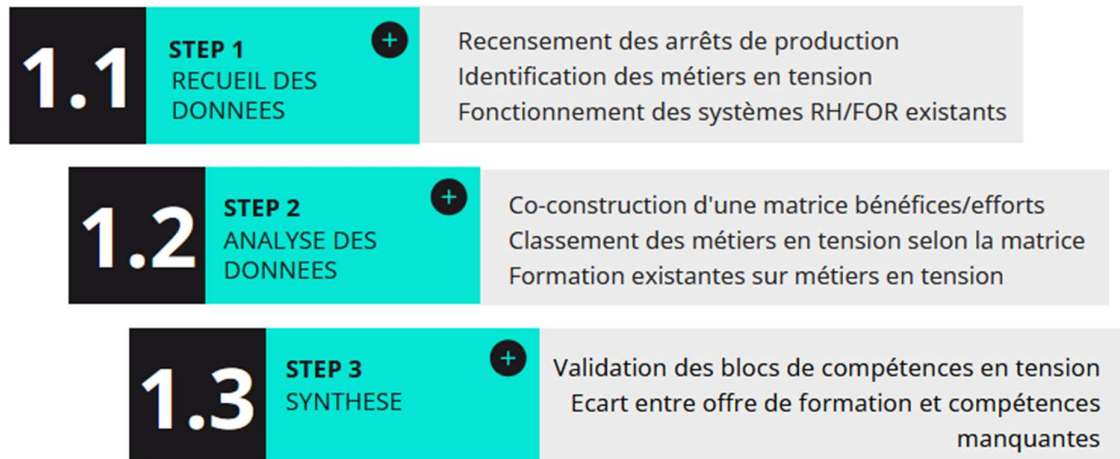
Recueillir le retour d'expérience sur les différentes actions de formation reçues en formation initiale et continue.

Pour ce faire, nous avons utilisé l'approche suivante :

- Qualifier les 5 métiers en tension expliquant la majorité de ces pertes
- Identifier ces métiers et les blocs de compétences en défaut
- Nous nous sommes ensuite appuyés sur un cas de base pour réfléchir à une approche concertée qui adresse les causes racines les plus évidentes

Détail de la méthode employée :

DEROULEMENT de la Phase 1



Préambule - enquête préliminaire de terrain :

Avant d'orienter l'analyse par le spectre des pertes de production dues aux manques de compétences, nous avons souhaité recueillir des informations relatives au quotidien des équipes de terrain.

Ces entretiens avaient pour objet de connaître, du point de vue des équipes de terrain, les compétences qui manquaient à leurs équipes, tant en matière de savoir et de savoir-faire, qu'en matière de savoir-être.

Points sensibles d'intérêt relevés lors des visites terrain

De manière relativement unanime, les encadrants de terrain ont posé le même diagnostic sur les compétences qui manquent à leurs recrues dès la sortie de formation initiale.

Ces compétences attendues et non acquises les plus courantes sont les suivantes :

Mécanique

- Notions de base théoriques et pratiques, la plus courante étant la difficulté à lire des plans, qu'ils soient mécaniques, hydrauliques etc...
- Perte de connaissance autour de l'usinage des pièces depuis l'arrêt de la formation tournage/fraisage par le lycée Jules Garnier

Electricité

- Notions de base théoriques et pratiques, même commentaire qu'en mécanique pour la difficulté à comprendre des schémas électriques.
- Installation et configuration : Capacité à installer, configurer et mettre en service des variateurs de fréquence et des systèmes d'automatisation
- Théorie des variateurs de fréquence : Compréhension des principes de fonctionnement, des types de variateurs et de leurs applications.
- Automatisation et contrôle de procédé : Maîtrise des systèmes de contrôle, des capteurs, des actionneurs et des automates programmables

SAVOIR-FAIRE

Mécanique et électricité

- Les jeunes diplômés ne sont pas capables d'utiliser les outils de base comme les disqueuses
- Dépannage et maintenance : Aptitude à diagnostiquer et résoudre les problèmes techniques
- Analyse et auto-formation : Capacité à observer et rechercher sur Internet pour compléter le savoir déjà acquis et comprendre

SAVOIR-ETRE

- Documentation technique : Capacité à lire, comprendre et rédiger des documents techniques
- Travail en équipe : Collaboration efficace avec d'autres techniciens et ingénieurs.
- Les chefs d'équipes ne reçoivent pas de formation à l'occasion de leur promotion et ne sont pas capables de passer à un rôle de manager
- Les industriels constatent que des jeunes manquent « d'expériences en situation industrielle » ; la taille des équipements, des outils, des matériels leur fait peur. L'alternance serait le meilleur moyen de les immerger très tôt dans un contexte industriel et de les mettre en confiance avec leur environnement de travail

Nous avons aussi interrogé les managers de terrain sur leur retour d'expérience vis à vis du résultat des formations initiales de leurs jeunes recrues, mais aussi vis à vis de celui des formations continues de leurs personnels déjà présents dans leurs équipes. Les résultats figurent plus loin dans ce rapport

Nous avons ensuite engagé notre démarche par l'analyse des chiffres relatifs à la production et notamment des pertes de production attribuées à un défaut de compétence en maintenance.

De manière générale pendant cette Phase 1, voici la synthèse des rendez-vous que nous avons eus avec les équipes des trois métallurgistes :

Temps passé	130 heures
Nombre de réunions	40 réunions
Nombre de personnes consultées	28 personnes

Fonctions des personnes rencontrées :

- Vice-Président RSE
- Directeurs maintenance
- Chefs de département maintenance
- Chefs d'atelier maintenance
- Contremaitres
- Directeur Formation
- Responsables formation

1 – Recueil des données

1.1.1. Recensement des arrêts de production

L'objectif est d'identifier les arrêts de production, de chiffrer le coût de la survenue de ces arrêts et de leur durée cumulée par thème, afin de les classer ensuite par ordre de criticité.

Chaque site enregistre ses arrêts de production, toutes causes confondues. La précision de la qualification de ces arrêts nous a permis de réaliser une analyse relativement détaillée des causes de ces arrêts.

Le type de données obtenues est le suivant ¹:

Cause	Downtime
Bris/Usure	46.4
Capteur en défaut	57.9
Vibrations	26.4
Fissures/Fuite	45.6
Usure	48.7
Défaillance sur moteur	49.8
Arcquage	79.9
Défaillance sur réfractaire	10.6
Défaut Electrique	20.9
Défaut Q0	22.7
Joint/Fuite	46.6
Blocage	22.0
Mauvaise manipulation	32.8
autre	19.8
Défaut ESD	48.9
Défaillance sur hydraulique	36.8
Retard sur travaux	41.5
Câblage défaillant	31.3
Mauvaise lubrification	12.6

Sur la base de ces données recueillies, nous avons demandé aux industriels :

- Quelle partie de ces arrêts avaient une cause humaine et quelle partie avaient une cause non humaine
- Quelle partie de ce deuxième groupe d'arrêts à cause humaine, pouvait être imputée au moins en partie, à une insuffisance de compétence en maintenance

Nous sommes ensuite passés à l'identification des métiers dans lesquels ce manque de compétence avait induit des pertes de production. Ces métiers sont qualifiés de métiers en tension dans la suite de ce document.

1.1.2. Identification des métiers en tension

L'analyse illustrée par le tableau ci-dessous a permis, parmi l'ensemble des arrêts de production à cause humaine de trier et classer, par groupes les plus pertinents, les arrêts retenus à la phase précédente.

Nous sommes ainsi parvenus avec les industriels, à faire ressortir une liste de métiers incriminés et à leur associer un tonnage de nickel perdu, comme l'illustre la colonne 2 du tableau ci-dessous².

¹ Les données présentées sont partiellement masquées afin de préserver la confidentialité des informations fournies par les industriels.

² Les données présentées sont partiellement masquées afin de préserver la confidentialité des informations fournies par les industriels.

Catégories de défaillances	Tonnes perdues 2023	Taux lié au compétences (estimation)	Soit tonnes liées aux compétences	Compétences associées
Levage Frein	11 tNi	25%	3 tNi	Variateur / Climatisation / Electrique / Automatisme Pince de frein
Distribution électrique	3 tNi	25%	0,75 tNi	Electrique / Electrotechnique
CPRO-DCP/instrum	4 tNi	25%	1 tNi	Automatisme / Instrumentation
Variateurs	3 tNi	25%	0,75 tNi	Variateur
Bandes convoyeurs	5 tNi	100%	5 tNi	Exploitation et maintenance de convoyeurs

Les services fiabilité des industriels ont alors extrait, en colonne 4 du tableau ci-dessus, la part liée à des compétences insuffisantes de maintenance, pour un métier donné.

A ce stade, nous avons été en mesure d'affecter à chaque métier, des tonnes de production perdues à cause d'une compétence insuffisante de maintenance dans un métier donné.

Avant de passer à l'analyse des données recueillies, nous avons examiné de quelles manières ces besoins terrain remontaient des services maintenance vers les systèmes RH des différents industriels.

1.1.3. Fonctionnement des systèmes RH/Formation existants

Nous avons rencontré les responsables des différents services Formation, afin de connaître le niveau d'information leur parvenant et l'utilisation qui était faite de ces données.

Pour des raisons spécifiques à chaque industriel, il s'est avéré que les informations que nous avons récoltées, soit ne remontaient pas au service Formation, soit n'étaient pas encore en cours d'exploitation à la date de l'étude mais étaient programmées.

Cette opération étant terminée, nous avons débuté l'analyse des données.

2 – Analyse des données

1.2.1 Co-construction d'une matrice bénéfices/efforts

Afin d'affiner les résultats, nous avons pris en compte des critères supplémentaires par la co-construction d'une matrice bénéfices/efforts.

Nous tenons à remercier la SLN qui nous a partagé la base de cet outil développé par leur service fiabilité.

Cet outil a ensuite été enrichi par l'équipe projet afin de l'adapter à notre sujet.

=>PRESENTATION DE L'OUTIL

Bénéfices attendus :

Il s'agissait à la fois de prendre en compte, au-delà des gains possibles de production, la sécurité, le nombre de personne formées, les gains en matière de durée de vie des investissements, ainsi que l'amélioration de l'image du métallurgiste.

Développement des compétences		Critères des bénéfices/ Eviter des pertes				
		Sécurité/ (Environnement à cause de mauvaise maintenance)	Impact nbre apprenants potentiel	Impact TNi / analyse des défaillances Actifs stratégiques	Durée de service de l'actif/ reduc Capex	
Matrice proposée par SLN/GAIF/ Ph.Gazeau						
	0	0 / soins ou écart envir.	0 / < 5 etp	0: inférieur à 5 tNi ou Mxpf	0 / < 5 %	0 /
	1	1 / Blessure ou pollution maîtrisée	1 / >5 et <20 etp	1: entre 5 et 10 tNi ou Mxpf	1 / >5 et <10 %	1 /
	2	2 / Accident ou impact envir. significatif	2 / >20 et < 100	2/ entre 10 et 20 tNi ou Mxpf	2 / >10 et < 20 %	2 /
	3	3 / Accident Mortel ou impact environ. Irremédiable	3 / > 100	3 / supérieur à 20 tNi ou Mxpf	3 / > 20 %	3 /
Bénéfices						
	Sujet	Sécurité/ (Environnement à cause de mauvaise maintenance)	Impact nbre apprenants potentiel	Impact TNi / analyse des défaillances Actifs stratégiques	Durée de service de l'actif/ reduc Capex	

Pour un type d'installation ou un métier donné, nous avons donné la possibilité aux industriels de coter les bénéfices qu'apporterait un renforcement des compétences de maintenance du point de vue de :

- La sécurité et de l'environnement en matière de minoration du risque d'accident ou d'incident et des conséquences induites
- L'impact sur le nombre d'apprenants dont les compétences seraient renforcées
- La production supplémentaire induite par ce renforcement des compétences de maintenance pour un métier donné
- La durée de vie des équipements, en considérant dans quelle mesure un investissement aurait une durée de vie accrue par une meilleure maintenance préventive, ou même curative

Efforts nécessaires :

En contrepartie, nous avons également demandé aux industriels de considérer les efforts qu'il faudrait réaliser pour atteindre ces objectifs comme l'illustre ci-dessous la capture d'écran de la partie droite de la matrice.

Critères des efforts						
Durée de service de l'actif/ reduc Capex		Coût animateur/ interne/local/Externe	Plateaux techniques (Accès/disp o/remise en etat)	Disponibilité du groupe d' apprenants	Référentiel à consolider /ingénierie pédagogique	
0 / < 5 %	0 /	0/Interne	0/Disponibles facilement en local entre 0 et 5 Mxpf	0 / effectif permet liberer	0 / inferieur à 5h ingénierie	0 / 0
1 / >5 et <10 %	1 /	1/Local	1/disponibles en local sous conditions entre 5 et 10 Mxpf	1 / liberation des candidats à organiser	1 / entre 5h et 10h ingénierie	1 / 1
2 / >10 et < 20 %	2 /	2 /mixte local+international	2/ Non disponible entre 10 et 20 Mxpf	2 / opérationnels journée à remplacer par intérim	2 / entre 10h et 20h ingénierie	2 / 2
3 / > 20 %	3 /	3 /international	3/ Non disponible et plus de 20 Mxpf	3 / opérationnels au quart	3 / supérieur à 20h ingénierie	3 / 3
Efforts						
Durée de service de l'actif/ reduc Capex		Coût animateur/ interne/local/Externe	Plateaux techniques (Accès/disp o/remise en etat)	Disponibilité du groupe d' apprenants	Référenti consolide /ingénieri pédagogique	Be

Comme pour les bénéfices attendus, ces critères ont eux aussi été pondérés selon des critères spécifiques dont voici la liste :

- Le coût que représente le fait que l'**animateur** soit une ressource interne, un prestataire extérieur local, ou une personne que l'on doit faire venir de l'extérieur du territoire
- L'existence et la disponibilité sur le territoire d'un **plateau technique** permettant le renforcement de compétences dans ce métier en particulier
- La difficulté que ceci représente, de libérer en même temps toutes les personnes d'un même métier **sans handicaper l'exploitation** des sites concernés
- La complexité de la formation à créer du point de vue de l'ingénierie pédagogique

Les industriels ont ensuite coté, métier par métier, les bénéfices attendus et les efforts que ceux-ci nécessiteraient.

Nous avons pu passer à l'étape suivante de classement de métiers en tension selon les critères de cette matrice.

1.2.2 Classement des métiers en tension selon la matrice

Parmi la liste initiale des métiers ayant causé des pertes de production (en colonnes 1 et 4 de l'image ci-dessous), la matrice nous a permis d'isoler 10 métiers en tension par industriel (en colonnes 2 et 3).

Données KNS / pertes Ni sur 1 an	TOP 10 KNS	TOP 10 SLN	Données SLN / pertes Ni sur 1 an
Convoyeurs (Maintenance et exploitation)	Automatisme et controle de procédé	Convoyeurs (Maintenance et exploitation)	Convoyeurs (Maintenance et exploitation)
Hydraulique fine	Ponts et levage	Ponts et levage	Crible mobiles mines
Variateurs de fréquence (parametrage/maintenance MT/réparation)	Variateurs de fréquence (parametrage/maintenance MT/réparation)	Pinces de freins	Ponts et levage
Réfractaires	Convoyeurs (Maintenance et exploitation)	Transformateurs	Pinces de freins
Soudure (avec QMOS DMOS pour le reglementaire)	Réfractaires	Réfractaires	Transformateurs
Automatisme et controle de procédé	Soudure (avec QMOS DMOS pour le reglementaire)	Variateurs de fréquence (parametrage/maintenance MT/réparation)	Réfractaires
Compresseurs à vis	Hydraulique fine	Automatisme et controle de procédé	Variateurs de fréquence (parametrage/maintenance MT/réparation)
Chaudronerie	Echafaudage	Fours électriques (lier avec ligne 14 distribution HT ?)	Automatisme et controle de procédé
Echafaudage	Compresseurs à vis	ATEX	Distribution HT /MT(15kV)
Ponts et levage	Chaudronerie	Equipements sous presssion	Instrumentation /Métrologie
Equipements sous presssion			Réparations électrotechniques/instrum /variateurs/onduleurs
climatisation industrielle			climatisation industrielle
Préparation : planification/ordonancement			Fours électriques (lier avec ligne 14 distribution HT ?)
Ajustage			ATEX

Parmi ces dix métiers en tension, il s'est avéré comme l'illustre le tableau ci-dessous, que les cinq premiers métiers, en plus d'être les plus côtés, étaient communs à SLN et KNS.

TOP 10 KNS	TOP 10 SLN
Automatisme et controle de procédé	Convoyeurs (Maintenance et exploitation)
Ponts et levage	Ponts et levage
Variateurs de fréquence (parametrage/maintenance MT/réparation)	Pinces de freins
Convoyeurs (Maintenance et exploitation)	Transformateurs
Réfractaires	Réfractaires
Soudure (avec QMOS DMOS pour le reglementaire)	Variateurs de fréquence (parametrage/maintenance MT/réparation)
Hydraulique fine	Automatisme et controle de procédé
Echafaudage	Fours électriques (lier avec ligne 14 distribution HT ?)
Compresseurs à vis	ATEX
Chaudronerie	Equipements sous presssion

Ces 5 métiers sont les cellules en vert foncé dans le tableau ci-dessus.

Dans la suite de ce document, ces 5 métiers considérés comme ayant la plus forte incidence, selon qualifiés de TOP 5 des métiers en tension.

Une fois ces métiers identifiés, nous avons faits le lien avec les compétences manquantes, afin d'être en mesure d'identifier les formations existantes, pouvant pallier ces manques sur le territoire.

Chacun des 5 métiers ou regroupements de métiers a donné lieu à des précisions sur les blocs de compétences à renforcer du point de vue du responsable maintenance des sites concernés³.

TOP 5 communs	incidents remontés / métiers	KNS	SLN	compétences ou blocs de compétences
Convoyeurs (Maintenance et exploitation)	Vulcanisation (réparation mal faite, non alignée ou pas assez résis	x		compétence de supervision KNS + compétence métier vulca ss-traitant (JABRA ou
	Réglages (centrage bande, stations, tambours) interne (FOR exte	x	x	
	Remplacement et réglage des racleurs (mal plaqués et mal install	x	x	règles de l'art spécifiques convoyeurs non maîtrisées (le compagnonage par personne expérimentée fonctionne)
Ponts et levage	Conduite de pont (installations périphérique endommagées (usag	x		conduite de pont (CASES)
Pincés de freins	Shunts physiques réalisés sur opérations de dépannage d'urgence de nuit : méconnaissances des règles de sécurité sur moyen de levage		x	connaissance réglementaire (conséquences légales de sécurité)
	Pincés hydraulique : purge du système hydraulique		x	Connaissance du dépannage hydraulique
	Pincés mécaniques : identification de l'usure		x	Règles de l'art au niveau maintenance et reconditionnement
	Climatisation embarquée (1/3 des pertes sur les ponts KNS, mais	x		
Réfractaires	Contrôle QA QC défaillant	x		pour suivre un gros chantier réfractaire)
	Non respect des applications produits et des plans sur shutdown p	x		pour le ss-traitant : comment monter en compétence du point de vue du sous-
	Non tenue des briques dans le temps - externe (LINC) (foyers sècheurs et fours rotatifs)		x	utilisation machine ou pb de savoir-faire du personnel ?
pas de besoin en calorifugeage			faut-il vraiment créer une expertise locale ?	
Variateurs de fréquence (paramétrage/maintenance MT/réparation)	Mauvais diagnostic	x	x	lecture de plans, méthodo recherche de panne
	Problème de paramétrage ACS800 ->880	x		accompagnement nouvelle technologie
	Procédure de charge des vieux condensateurs sur matériel ancien	x		formation aux procédures
Automatisme et contrôle de procédé	Problème de communication équipement DCS (reparamétrage ca	x	x	méthodo recherche de panne
	Erreurs d'adressage carte ou automate	x		paramétrage d'outil niveau technicien

1.2.3 Formations existantes sur le territoire

Nous avons interrogé les services Formation sur les Organismes de Formation auxquels ils avaient eu recours pour former leurs équipes sur ces 5 métiers en tension.

Pour chaque formation, nous avons cherché à obtenir un retour d'expérience (REX), qualitatif et quantitatif, afin d'étudier les éléments qui avaient fonctionné.

En ce qui concerne les convoyeurs, une formation a été réalisée en 2023, les chiffres concernant la SLN sont les suivants :

- Formation réalisée par MLT sur 2 modules.
- Module 1 "Maintenance convoyeur" :
38 personnes pour 570h, soit 15h par personne ;
Contenu de formation : maintenance du convoyeur (stockage de la bande, contrôle de l'installation, passage de la bande, mise sous tension de la bande, réglage de la bande ...)
- Module 2 "Maintenance convoyeur" :
11 personnes pour 165h, soit 15h par personne ;

³ Nous avons concentré notre attention sur ce TOP 5. Cependant, les 5 métiers suivants de la liste de chaque métallurgiste, seront également traités, dans une deuxième phase

Prérequis : mettre des référents, des personnes expérimentées de la maintenance mine et usine, avec 2 formateurs qui pourront développer la formation Module 1 en interne ;
Contenu de formation : technologie du convoyeur (dimensionnement des produits, les tambours, les rouleaux, le dispositif chargement et déchargement, système de tension ...).

REX

- Pas de lieu/structure pour apprendre la maintenance du convoyeur.
- Difficulté de tenir des stocks de pièces de rechange vu la distance avec les fournisseurs et délais interne de traitement de commande induisent des solutions provisoires de dépannage non conventionnelles.
- Complexité des process internes qui décourage parfois les opérateurs/techniciens à faire les choses bien.
- Formation sur le tas par les anciens induisant parfois la reproduction de mauvaises pratiques. Exemple concret : Si une bande transporteuse se déporte sur l'installation, la tendance locale est de mettre le tambour de queue de travers. La solution est efficace et efficiente sur le moment, mais la carcasse de la bande est déformée de manière irrémédiable.
- Temps disponible pour la maintenance souvent trop court. C'est un cercle vicieux : avec trop de casse à cause des mauvaises pratiques, on n'arrête plus pour tenter de compenser la production et on peut casser des éléments encore plus coûteux en temps d'arrêt et de pièces.
- Manque de connaissances théoriques et pratiques avec des personnes qui ne pas suffisamment ce qu'elles font et n'en mesurent pas les conséquences.
- Manque de motivation de certains salariés : la conséquence est la non prise en charge à temps de gros défaut par manque de d'intérêt pour les conséquences pour leur entreprise.
- Manque de défi pour les sous-traitants : peu voire pas d'implication des sous-traitants impliqués dans des contrats de progrès pour augmenter la productivité des installations de leur client. Ressenti évoqué de sous-traitants qui font un peu trop ce qu'ils veulent... Ceci n'est pas toujours dans l'intérêt des métallurgistes
- Turn-over du personnel important avec un investissement réalisé par les industriels pour former les opérateurs/techniciens mais qui ne vont pas rester et seront remplacés par des novices.
- Mais il y a aussi des gens passionnés qui cherchent à apprendre, à comprendre et à améliorer les choses avec méthodologie !

Pour la part réfractaire, le besoin a été émis en 2023, mais la formation n'a pas pu être réalisée :

- Identification du matériaux réfractaires
- Application des formules de calcul (% , trigonométrie, volume, surface, poids, ...)
- Malaxage : sécurité matérielle
- Examen avant démolition

Pour la part variateurs et contrôle de procédé :

Des formations ont été réalisées depuis plusieurs années par le même prestataire local, doté de ses propres plateaux techniques. Malheureusement ces installations ont été incendiées lors des événements de mai 2024 et il est peu probable qu'elles soient reconstruites.

REX

- Les ouvriers travaillant sur les variateurs et les automatismes sont en général titulaires d'un Bac Pro voire quelquefois d'un BTS. Cette formation initiale couvre un large panel de connaissances et de compétences qui restent générales. L'approfondissement tant théorique que pratique de domaines spécifiques demanderait beaucoup trop de temps
- Lorsque ces personnels sont affectés sur des tâches spécifiques, les employeurs doivent les former

- Les domaines de la variation de vitesse et de l'automatisme sont des secteurs en constante évolution technique. Il est nécessaire de poursuivre la formation initiale par des formations continues soit au moment du changement des matériels soit au minimum une fois tous les deux ans
- Les formations catalogues définies à l'avance (telles qu'elles sont pratiquées par les organismes publics) ont une efficacité réduite car elles ne prennent pas en compte le niveau et les besoins réels des stagiaires. Le programme défini par avance doit s'adapter à tous et il est difficilement adaptable
- Pour avoir un résultat optimum et surtout un transfert réel de compétences sur le terrain, l'Organisme de Formation doit établir au préalable une cartographie de l'existant (compétences des stagiaires évaluées, détails des tâches d'après le profil de poste, matériel utilisé, résultats concrets attendus par les managers)
- Le programme de formation devrait être établi d'après ces paramètres et pouvoir s'adapter tout au long de la formation en fonction de l'avancée des stagiaires. C'est à cette condition que les participants seront actifs dans leur formation
- Il est important de noter que les formateurs externes au territoire font la remarque d'un manque de curiosité, d'envie de savoir et de persévérance relativement spécifique au territoire

3 - Synthèse

1.3.1 Validation des blocs de compétences en tension

KNS et la SLN nous ont transmis les référentiels qu'ils utilisent, ils sont très généralistes⁴.

OPERATIONS // MAINTENANCE // MÉCANIQUE // OPERATEUR ENTRETIEN POLYVALENT (OPE)		
Contexte professionnel		
Définition du poste	Sous la responsabilité d'un superviseur, l'opérateur d'entretien procède à des interventions de maintenance, préventive ou corrective, d'entretien de dépannage. A ce titre, l'opérateur d'entretien intervient sur l'ensemble des installations du site selon les demandes de son superviseur. Au cours de sa progression dans le poste, il intervient alors sur des équipements de plus en plus complexes. Enfin, en tant qu'expert et modèle, il pourrait être amené à occuper les rôles de formateur.	
Conditions générales d'exercice du métier	<ul style="list-style-type: none"> > L'opérateur d'entretien peut intervenir sur l'ensemble des installations du site. > L'opérateur d'entretien est soumis à l'horaire de travail "8s" de Koniambo Nickel ou 39 heures semaine selon son lieu d'affectation, ce qui peut l'amener à travailler en horaires décalés. > L'opérateur d'entretien est soumis aux conditions climatiques, au bruit et à la poussière. > L'opérateur d'entretien est soumis aux contraintes liées au contexte de la production (urgence, disponibilité, etc.). 	
Pré-requis		
Pré-requis	Diplôme obtenu et expérience professionnelle dans le domaine	OE Niveau V
	Formations / Certifications spécifiques ou Permis + habilitations	Mécanique général Sécurité électrique
	Aptitudes physiques	Aptitude médicale
Compétences		OE
Savoir	Vision, Mission et Valeurs de l'entreprise Consignes générales de Santé, Sécurité et Environnement Connaissances spécifiques en Hygiène & Sécurité Connaissances spécifiques en Environnement Connaissances des Procédés et des équipements Connaissance du logiciel SAP	Echel 0
	1. Etre orienté vers l'action 22. Respecter l'éthique et les valeurs 29. Etre intègre et digne de confiance 32. Avoir la capacité à apprendre dans l'action 42. Entretenir de bonnes relations avec ses collègues	Ne répond pas aux attentes
Niveau de compétence NHAME		A H M E
	Veiller au maintien et bon entretien de son outillage, de ses EPI, des véhicules de service, de l'atelier et assurer le housekeeping de l'atelier. Respecter les procédures de consignation	■ ■ ■ ■

Ces référentiels sont compatibles avec le ROME et permettront une synchronisation des objectifs de formation par métier entre ces deux industriels.

Il conviendra néanmoins de les compléter pour les adapter aux spécificités de certains métiers. Le travail sur les blocs de compétences a été réalisé en détail pour exemple sur les convoyeurs. Le résultat est visible en annexe p. 35

⁴ Illustration à caractère indicatif. Pour des raisons de confidentialité, les référentiels associés ne peuvent pas être divulgués.

1.3.2. Écart entre offre de formation et compétences manquantes

Formations nécessaires/formations existantes et REX⁵

TOP 5 communs	incidents remontés / métiers	organismes hors territoire	RETOUR SLN le 04/03/2024
Convoyeurs (Maintenance et exploitation)	Vulcanisation (réparation mal faite, non alignée ou pas assez résistante) Réglages (centrage bande, stations, tambours) interne (FOR externe (en cours) Remplacement et réglage des racleurs (mal plaqués et mal installés)	est venu former pdt les shutdown Autre entreprise métro () venue fin 2023 - 3 groupes de personnes formées en salle (attente retour d'expérience de , nb de personnes formées etc ...)	Formation réalisée par sur 2 modules. Module 1 "Maintenance convoyeur" : 38 personnes pour 570h, soit 15h par personne. Contenu de formation : maintenance du convoyeur (stockage de la bande, contrôle de l'installation, passage de la bande, mise sous tension de la bande, réglage de la bande,) ; Module 2 "Maintenance convoyeur" : 11 personnes pour 165h, soit 15h par personne. Pré-requis : mettre des référents, des personnes expérimentées de la maintenance mine et usine, avec 2 formateurs qui pourront développer la formation Module 1 en interne Contenu de formation : technologie du convoyeur (dimensionnement des produits, les tambours, les rouleaux, le dispositif chargement et déchargement, système de
Ponts et levage	Conduite de pont (installations périphérique endommagées (usage abusif des clés de zones mortes) Shunts physiques réalisés sur opérations de dépannage d'urgence de nuit : méconnaissances des règles de sécurité sur moyen de levage		
Pincettes de freins	Pincettes hydraulique : purge du système Pincettes mécaniques : identification de l'usure Climatization embarquée (1/3 des pertes sur les ponts KNS, mais pb en cours de résolution)	attente retour d'expérience de sur les formations ayant eu lieu	Le cahier des charges du contenu de formation est en cours d'élaboration. Organisme de formation : chargé du sujet interne SLN :)
Réfractaires	Contrôle QA QC défaillant Non respect des applications produits et des plans sur shutdown par externe Non tenue des briques dans le temps - externe () (foyers sécheurs et fours rotatifs)	retour d' attendu sur les demandes de formation en réfractaires)	-> besoin revu car impossibilité de réalisation. Demande faite et revue : identification du matériaux réfractaires ; appliquer les formules de calcul (% , trigonométrie, volume, surface, poids,).
pas de besoin en			
Variateurs de fréquence (paramétrage/maintenance MT/réparation)	Mauvais diagnostic Problème de paramétrage ACS800 - Procédure de charge des vieux condensateurs sur matériel ancien ABB	ABB est venu pour KNS () problème majeur pour la SLN - pas de plan B en dehors	Était réalisé par (Rockwell)
Automatisme et contrôle de procédé	Problème de communication équipement DCS (reparamétrage carte, câble endommagé)	FOR AUS pour KNS FOR internes pour SLN, attente retour)	Était réalisé par I (Rockwell)

⁵ Illustration à caractère indicatif. Pour des raisons de confidentialité, les référentiels associés ne peuvent pas être divulgués.

Dans le document ci-dessus les formations existantes ont été passées en revue avec une conclusion principale qui est :

- La disponibilité de prestataires de formation pour les convoyeurs, mais à l'international. Il n'y a pas en local de plateau technique permettant la mise en œuvre pratique de la théorie enseignée
- La disponibilité du formateur Variateurs de vitesse est fortement remis en cause à la suite de l'incendie de son plateau technique pendant les événements de mai 2024
- Idem pour le Contrôle de procédé et les Automates
- Le cahier des charges de la formation nécessaire était en cours d'élaboration à fin 2024 pour les ponts roulants et le levage en général à la SLN avec un prestataire international
- Quant aux réfractaires une demande est en cours à la SLN

Livrables :

Le TOP 5 des métiers en tension à plus fort impact sur les pertes de tonnes de nickel par rapport au budget annuel 2023 est le suivant :

- Convoyeurs
- Levage
- Réfractaires
- Variateurs de fréquence
- Contrôle de procédé/automatisme

Pourcentage de la production 2023 attribué à ce TOP 5 des manques de compétence dans le domaine de la maintenance

1 à 3%

Pour parvenir à ce nombre nous sommes partis, avec chaque industriel des arrêts de production toutes causes confondues (opérations, météo, social etc....).

Nous avons ensuite isolé les causes humaines, puis la part maintenance.

Au sein de cette part maintenance, nous n'avons retenu que la part due aux manques de compétences dans ces 5 métiers en tension à la plus forte incidence sur la production.

Le ratio entre ces tonnes perdues et la production affichée de chaque industriel donne la fourchette de pourcentage affichée en rouge ci-dessus.

Proposition de méthode avec l'exemple des convoyeurs

A ce stade, nous avons proposé un exemple de mise en œuvre sur le métier le plus critique, afin d'en tester la faisabilité et d'en faire valider l'intérêt par le Comité de Pilotage du projet et les Institutions. (Dossier complet en annexe p.35) :

Blocs de compétences appliqués et spécifiques à l'équipement	Public	Moyen	Savoir r	Savoir r faire	Savoir r être
1. Reconnaître les éléments constituant l'équipement et son environnement	Exploitants et Mainteneurs	Salle <i>(et visite terrain)</i>	X		
2. Vérifier les fondamentaux d'un fonctionnement standard de ses constituants et formaliser une demande d'intervention	Exploitants et Mainteneurs	Salle <i>(et visite terrain)</i>	X	X	X
3. Réaliser un diagnostic, et répondre à la demande d'intervention	Mainteneurs	Plateau technique		X	X
4. Préparer une intervention sur l'équipement: Pièces, outillage, levage, ressources, ordonnancement.	Mainteneurs	Salle		X	
5. Reconditionner , contrôler, essayer l'équipement en sécurité .	Mainteneurs	Plateau technique		X	X
6. Compte rendu d'intervention, des essais et recommandations dont standardisation	Mainteneurs	Salle		X	



le cnam
Nouvelle Calédonie



Autres **livrables** attendus, pour une meilleure **mutualisation des ressources calédoniennes**, (outils et main d'œuvre)

- Annuaire des **référénts** « Convoyeurs ». (Industries locales et Co-traitants)
- Spécification des **standards de conception** . (limite nos stocks)
- Registre des **outillages** disponibles localement (presses, décortiqueuses, lèves bandes, etc..)
- Partage des **pièces standards**, disponibles localement (bandes, moteurs, racleurs, rouleaux, etc..)

CONCLUSION INTERMEDIAIRE

La Phase 1 nous a permis d'identifier les **causes racines** des pertes de production de l'exercice 2023, issues des 5 principaux métiers en tension.

Ces causes racines sont les suivantes :

- Formation initiale mal adaptée aux besoins des industriels tant au niveau du savoir que du savoir-faire et du savoir-être
- Manques de compétences mal connus ou non encore suffisamment traités par les industriels ou leurs sous-traitants. Les données de terrain, lorsqu'elles sont enregistrées dans les SI (défaillances, causes...), ne sont pas ou pas encore traitées par les services formation pour la mise en œuvre de formations répondant précisément aux besoins.
- Disponibilité insuffisante de formations locales et de plateaux techniques associés pour répondre aux besoins.
- Ingénierie de formation inadaptée aux besoins du public concerné.
- Sous-traitants insuffisamment formés eux aussi et parfois mal suivis par les donneurs d'ordres
- Peu de partage d'informations et donc de synergie entre les industriels sur les compétences manquantes chez leurs salariés et les salariés de leurs sous-traitants pour leur permettre d'agir ensemble et de trouver des réponses formations mutualisables entre tous.

La Phase 2 nous a permis de confronter nos propositions de plan d'actions pour le renforcement des compétences aux fonctionnements des Institutions que nous avons rencontrées.

III- Atelier de travail élargi (professionnels, institutions, organismes de formation)

PRESENTATION DU PROCESSUS PROPOSE

Nous avons proposé que notre axe majeur de travail soit la mise en place d'un processus récurrent sur le modèle suivant :

Structuration d'un dispositif inter-entreprises pour le renforcement des compétences critiques en maintenance



■ Étape 1 – Recensement des besoins et identification des tensions

L'objectif est de mieux prendre en compte les compétences dans l'analyse des causes de défaillances.

- **Travail à faire dans cette étape :**
 - Identifier les pertes de production liées à un manque de compétences
 - Identifier les arrêts à cause humaine parmi l'ensemble des arrêts de production
 - Identifier parmi les arrêts à cause humaine les arrêts liés à au moins une compétence insuffisante en maintenance
 - Analyser les causes racines
 - Lister les métiers/blocs de compétences concernés
- **Moyens nécessaires :**
 - Extraction d'événements de production (arrêts, pannes critiques, incidents)
 - Retour d'expérience des opérateurs, formateurs, référents techniques
 - Identification des causes racines et des arrêts de production
 - Matrice "bénéfices/efforts" en appui
- **Parties prenantes :**
 - Chaque entreprise (industriels et sous-traitants)
 - Référents internes (maintenance, production, formation)
- **Animation :**
 - Une partie tierce anime la collecte, tient le secrétariat et accompagne les industriels (coaching + outils)
 - Appel d'offres annuel à réaliser pour attribuer cette prestation ou bien la confier au CNRTEC (intervient par subsidiarité)
 - Engagement de confidentialité à prévoir
- **Livrable attendu :**
 - Liste des compétences critiques identifiées, reliées à des causes racines
 - Description formelle des tensions (si possible, rattachées à un référentiel métier partagé)

■ Étape 2 – Croisement inter-entreprises et priorisation

- **Travail à faire dans cette étape :**
 - Croiser les listes produites par les entreprises
 - Identifier les compétences critiques communes
 - Établir un top prioritaire sectoriel
- **Moyens nécessaires :**
 - Tableaux de croisement.
 - Référentiel commun pour éviter les doublons ou divergences de vocabulaire. Un format simple et pratique pour la remontée d'informations
- **Animation :**
 - La partie tierce de l'étape 1 est garante du processus en délégation du CNRTEC, tient le secrétariat et accompagne les industriels et leurs sous-traitants (coaching + outils)
 - Engagement de confidentialité à étendre à cette partie
- **Parties prenantes :**
 - Groupe de travail inter-entreprises (industriels + sous-traitants).
 - animateurs / facilitateurs
- **Livrable attendu :**
 - Liste des compétences prioritaires communes à au moins 2 industriels à adresser à l'échelle du secteur. La souplesse recherchée est que le processus reste agile et basé sur une démarche volontaire des entreprises. Il fonctionne dès lors que 2 industriels au moins actent d'échanger sur une compétence critique jugée fragile
 - Désignation des référents métiers (interne métallurgiste ou issu de la sous-traitance), capables de décrire la compétence attendue dans des pratiques de référence
 - Matrice consolidée des besoins

■ Étape 3 – Formalisation du référentiel technique

Deux voies possibles d'animation/pilotage :

- **Voie 1** : avec la DTEFP (si certification souhaitée) :
 - Référentiel coconstruit par un ingénieur certification de la DTEFP + référents métiers
 - Certification "light" possible (par activité critique, pas par métier complet)
- **Voie 2** : avec le FIAF (si formation référencée sans certification) :
 - Le FIAF élabore le référentiel avec ses techniciens + référents métiers, sur demande validée par son Conseil d'Administration
 - Il peut aussi prendre en charge les étapes 4 et 5 suivantes (Construction du plan d'action de formation, puis Mise en œuvre et évaluation)
- **Travail à faire dans cette étape** :
 - Créer ou ajuster les référentiels métiers en lien avec les compétences identifiées
 - Décrire les bonnes pratiques attendues, opérations élémentaires, critères de performance
- **Moyens nécessaires** :
 - Référents techniques, experts métier
 - Benchmark de référentiels existants (locaux, nationaux, internationaux)
- **Parties prenantes** :
 - Référents métiers désignés à l'étape 2
 - Experts en ingénierie de formation ou de certification
- **Livrable attendu** :
 - Référentiel technique par activité critique
 - Base pour la construction d'actions de formation sur mesure

■ Étape 4 – Planification de la montée en compétence

- **Travail à faire dans cette étape** :
 - Identifier les publics cibles (récipiendaires)
 - Sélectionner les formateurs / organismes de formation
 - Construire l'ingénierie pédagogique
 - Budgétiser et valider les prises en charge (FIAF, GIEP, etc.)
- **Moyens nécessaires** :
 - Si le référent est interne à une entreprise : contribution gratuite sur la base d'une charte de mutualisation (accord déjà existant entre les mineurs et le CNRTEC)
 - Si le référent est externe (ex. sous-traitant) : rémunération à prévoir dans le coût de la formation ? (Question ouverte)
 - Dispositifs de financement
 - Soit prise en charge par le FIAF, soit appels d'offres pour les formations
 - Moyens de coordination entre entreprises et partenaires publics
- **Parties prenantes** :
 - Intégration systématique des référents métiers dans la construction de l'ingénierie pédagogique
 - RH / formation des entreprises
 - OF / ingénieurs pédagogiques
 - GIEP, FIAF, Gouvernement (DTE)
- **Livrable attendu** :
 - Plan d'action de formation détaillé (qui forme quoi, quand, comment, à quel coût)
 - Liste des formations à déployer

■ Étape 5 – Mise en œuvre des formations et retour d'expérience

- **Travail à faire dans cette étape** :
 - Mettre en œuvre les formations prévues
 - Évaluer à chaud et à froid les résultats des formations sur les stagiaires

- Evaluer l'impact réel sur le fonctionnement de l'activité maintenance
- Réajuster selon les retours
- Réinjecter les constats dans l'étape 1 de la prochaine boucle d'analyse
- **Animation :**
 - L'organisme de formation ne peut pas être le pilote de cette étape
- **Moyens nécessaires :**
 - Suivi qualité des actions de formation
 - Indicateurs : taux de satisfaction, transfert opérationnel, effet sur la production
- **Parties prenantes :**
 - Formateurs / OF
 - Salariés formés
 - Référents / responsables métier et formation
- **Livrable attendu :**
 - Bilan des formations sur les stagiaires et sur le fonctionnement
 - Nouveaux constats de terrain
 - Préparation de la prochaine itération

Le processus est itératif et structuré selon une logique de PDCA (Plan – Do – Check – Act). Chaque étape donne lieu à une validation collective (jalons de transition de phase) avant de passer à la suivante. Ces validations doivent être assurées par un comité mixte (Industriels, sous-traitants, État, acteurs de la formation).

GOUVERNANCE ET PILOTAGE DU PROCESSUS

Décision structurante :

- Le groupe des industriels est propriétaire du processus. Il prend les décisions. Une présidence tournante peut être envisagée entre industriels avec la présence au comité de pilotage du CNRTEC, du FIAF et de la DTEFP.
- Il est proposé de conserver le mode projet sur le 1er exercice pour ajuster et valider le processus. Le CNRTEC joue le rôle de facilitateur et d'animateur du projet pilote proposé, mais n'a pas vocation à assurer la gestion pérenne du processus. Pour cette première année, le recours à un tiers indépendant mandaté est envisagé. A terme, l'animation pourrait être assurée par le groupe des industriels avec le FIAF.

DEROULEMENT DE L'ATELIER

Cet atelier de travail du 19 septembre 2025 a duré 3 heures, il s'est déroulé dans les locaux de l'ACESTE CNAM⁶.

Cette réunion s'est tenue dans le cadre d'un atelier sur les compétences en maintenance organisé par le CNRTEC, en partenariat avec les trois industriels du secteur métallurgique et plusieurs institutions locales.

Acteurs présents

- **Industriels :**
 - Représentants de la SLN, KNS, PRNC et leurs départements maintenance et formation
- **Prestataire de service et sous-traitants :**

⁶ Le support de présentation de cet atelier peut être obtenu auprès du CNRTEC sur simple demande.

- o Représentants d'entreprises affiliées à l'AMD impliquées dans les activités de maintenance.
- **Institutions et organismes de formation :**
 - o Gouvernement de la Nouvelle-Calédonie (DTEFP, Service emploi et formation)
 - o FIAF (financement et appui aux dispositifs de formation)
 - o FFI et affiliés
 - o GIEP
 - o Vice-rectorat
 - o UNC
- **Organisateurs / animateurs :**
 - o CNRTEC (organisateur)
 - o Consortium projet (Add innov consulting et Aceste CNAM)

Format de la réunion

- **Séance de travail participative** : échanges, retours d'expérience et co-construction
- **Deux temps principaux :**
 1. Exposé des constats et résultats préliminaires de l'étude menée depuis fin 2023 sur les compétences en maintenance.
 2. Discussion collective pour enrichir l'analyse, identifier les points forts, les points à améliorer et les pistes d'action prioritaires.
- **Méthode** : présentation détaillée (supports, données, exemples concrets), suivie d'un tour de table et d'un recueil des avis des participants.

Objectifs de la réunion

1. Partager un état des lieux précis des besoins en compétences de maintenance dans l'industrie métallurgique calédonienne.
2. Mettre en lumière les métiers et activités prioritaires dont les déficits de compétences ont un impact direct sur la performance industrielle.

Présenter le processus recommandé pour structurer la montée en compétences : référentiels, scénarios pédagogiques, gouvernance, pilotage et livrables.

3. Recueillir les avis et engagements des différents acteurs afin de construire un dispositif collectif, pragmatique et pérenne.
4. Préparer la mise en œuvre d'un projet pilote (convoyeurs à bande) pour tester la méthodologie avant déploiement élargi.

Questions soumises aux participants de cet atelier du 19 septembre :

- Y a-t-il nécessité d'une certification ? Pourquoi ?
- Comment définir les blocs de compétences ?
- Qui valide les blocs de compétences ?
- Comment rémunérer un référent externe (sous-traitant) sans créer un déséquilibre concurrentiel ?
- Quels dispositifs d'évaluation utiliser ? A chaud ou froid ?
- Faut-il harmoniser les formats d'évaluation ou laisser les entreprises libres ?
- Faut-il viser une certification officielle ou privilégier des habilitations internes ?
- Quels KPI retenir ?
- Comment intégrer les retours d'expérience issu du terrain et des formations à la fin de chaque cycle ?
- Faut-il fixer une deadline commune pour le bilan et l'analyse des priorités ?
- Comment garder de l'agilité ?
- Qui anime/ qui pilote le processus ?
- Vers un projet pilote ?

POINTS D'ATTENTIONS ISSUS DE L'ATELIER

Objectif : Renforcer et sécuriser les compétences de maintenance en Nouvelle-Calédonie de manière concertée et opérationnelle.

Messages clés des acteurs

- Industriels : Propriétaires du processus, besoin de compétences critiques disponibles et opérationnelles
- Sous-traitants (AMD) : Intégration indispensable car ils représentent la majorité des interventions terrain
- FIAF / FFI : Appui structurant sur financement, reconnaissance et certification
- Université & Vice-rectorat : Adaptation des formations initiales et continues aux réalités industrielles locales
- Gouvernement / DTE : Enjeu stratégique de souveraineté industrielle et sécurisation du tissu économique

Priorités communes

- 1 Mutualisation des ressources et pratiques inter-sites
- 2 Référentiels de compétences adaptés au nickel local
- 3 Mise en œuvre rapide de formations ciblées, orientées terrain
- 4 Reconnaissance des acquis et montée en compétence durable

Points de vigilance mentionnés

- Éviter une « usine à gaz » administrative
- Assurer rapidité de mise en œuvre
- Maintenir un ancrage terrain

Gouvernance ciblée

- COPIL piloté par les industriels
- Institutions (FIAF/FFI/DTE) en appui structurant
- OF & Établissements académiques intégrés à l'ingénierie
- Sous-traitants embarqués dans l'exécution et le retour terrain

Actions Structurantes

- 1 Gouvernance inter-industrielle pilotée par les exploitants
- 2 Identification des compétences critiques
- 3 Référentiels de compétences communs adaptés au terrain
- 4 Parcours de formation inter-industriel orienté opérationnel
- 5 Intégration des sous-traitants AMD dans le dispositif
- 6 Financement & reconnaissance des compétences (FIAF/FFI)
- 7 Pilote de 12 mois puis généralisation

Feuille de route – Pilote 12 mois

Déployer un pilote court, mesurer les résultats, ajuster puis généraliser à l'échelle industrielle.

PLAN DE RECOMMANDATIONS

1. Constat général

- **Inadéquation formation / besoins industriels**
 - Formation initiale trop générique, n'intégrant pas les spécificités calédoniennes (minéral, procédés, environnement, ressources)
 - Formation continue locale parfois insuffisante (plateaux techniques disparus ou non connus, offre incomplète, peu interopérable)
 - Jeunes diplômés manquant de certains savoir-faire pratiques et de savoir-être (communication, travail en équipe, encadrement)
- **Perte et dispersion du savoir-faire**
 - Départ en retraite non compensés en matière de compétences. La transmission des connaissances des référents métiers mérite d'être plus accompagnée avant les départs en retraite.
 - Expertise locale peu formalisée → dépendance aux individus, perte en ligne (turnover), traçabilité insuffisante
 - Fort potentiel de progrès par synergie entre industriels
- **Impact direct de la situation actuelle sur la performance industrielle**
 - Arrêts de production liés à des déficits de compétences
 - 5 métiers comportant quelques activités spécifiques identifiées comme critiques (convoyeurs à bande, levage, réfractaires, variateurs, automatismes)
 - Potentiel de +1 à 3 % de profit annuel si ces déficits sont traités

2. Objectifs de la démarche

- Sécuriser et maintenir les compétences clés pour la performance industrielle
- Mutualiser les efforts entre industriels, et identifier les articulations possibles avec prestataires, organismes de formation et institutions
- Créer un dispositif agile et pérenne : simple, adapté, évitant toute lourdeur administrative sans surcoûts
- Valoriser l'expertise locale et renforcer l'attractivité des métiers techniques

3. Recommandations principales

a. Développer une approche interindustrielle

- Assurer une concertation ritualisée sur les besoins communs des industriels
- Renforcer les savoir-faire de terrain et savoir-être à partir des bonnes pratiques de référence
- Mutualiser les formations, outils et bonnes pratiques lorsque pertinent.
- Associer les exploitants, mainteneurs internes et prestataires lorsque pertinent dans les mêmes modules et ainsi renforcer la cohésion des équipes en transverse.
- Mettre en place un processus pérenne avec une gouvernance partagée qui sera définie lors du 1er exercice pilote

b. Prioriser les métiers/activités critiques

Cibler en priorité le Top 5 des métiers comportant des activités critiques identifiées en tension :

1. Convoyeurs à bande
2. Levage, ponts roulants, freins
3. Réfractaires et calorifugeage
4. Variateurs de fréquence
5. Automatismes, contrôle de procédé et instrumentation

c. Structurer les parcours de formation chaque fois que la synergie et les besoins communs sont validés

- Mettre en place des scénarios pédagogiques intégrés :

- Standards de fonctionnement communs (au bon vouloir de chaque industriel).
- Diagnostics partagés exploitation/maintenance.
- Mises en situation sur le terrain.
- Développer des micro-certifications (rapides, modulaires, progressives), PRNC propose un modèle type Open Badge par exemple
- Intégrer savoir, savoir-faire et savoir-être dans les parcours

d. Capitaliser sur l'expertise locale

- Identifier les référents métiers (internes ou prestataires spécialisés)
- Enrichir les référentiels existants avec les bonnes pratiques de référence, localement reconnues
- Formaliser et assurer la transmission des compétences de terrain

e. Optimiser les ressources disponibles

- Créer des annuaires et pratiques partagés :
 - Outillages spécifiques
 - Standardisation de références lorsque pertinent, voire Stocks de pièces standards
 - Plateaux techniques disponibles et articulation des accès pour tous
- À terme : tendre vers des standards calédoniens de conception chaque fois que pertinent

4. Méthode de mise en œuvre

- Approche PDCA (Plan–Do–Check–Act) appliquée à la compétence :
- Identifier causes racines des pertes liées aux compétences.
- Sélectionner métiers/activités prioritaires.
- Enrichir les référentiels avec les référents métiers.
- Développer l'ingénierie pédagogique et lancer les formations.
- Évaluer (avant, pendant, après, en production).
- Réinjecter les retours d'expérience dans le cycle suivant.

5. Facteurs clés de succès

- Pilotage par les industriels (propriétaires du processus).
- Soutien institutionnel (financements FIAF et/ou autres, appui DTEFP).
- Pragmatisme : solutions simples, rapides, adaptées.
- Engagement collectif : charte d'engagement interindustriels.
- Évaluation continue : définition des KPI après l'exercice pilote pour mesurer l'efficacité réelle.

6. Bénéfices attendus

- Performance : réduction des arrêts, amélioration de la fiabilité et de la sécurité.
- Économie : gains de productivité estimés entre 1 et 3 % du chiffre d'affaires.
- Ressources humaines : montée en compétences durable, valorisation des savoirs locaux.
- Territoire : attractivité renforcée des métiers techniques, meilleure autonomie industrielle.

7. Conclusion

Lancer un projet pilote d'un an sur un sujet à valider pour préciser les éléments clefs du processus à pérenniser (gouvernance, kpi, animation, efficience de la démarche).

IV- Conclusions & perspectives

1- Le Projet pilote

La proposition de projet pilote repose sur une expérimentation d'un an, conçue pour tester un modèle inter-industriel de développement des compétences maintenance avant généralisation.

Elle se déroule en 5 grandes phases séquencées, chacune avec des objectifs précis.

1 Mois 1–2 : Mise en place de la gouvernance & priorisation (Etapas 1 et 2)

Objectifs

- Installer la gouvernance inter-industrielle (COFIL, cellule d'animation)
- Définir le périmètre du pilote
- Valider les métiers / compétences critiques sur lesquels démarrer (ex. convoyeurs, automatisme, levage...)

Actions clés

- Alignement SLN – KNS – PRNC sur les priorités communes
- Clarification des rôles FIAF / FFI / DTE / Université / Vice-rectorat
- Sélection d'un lot prioritaire pour tester la démarche

2 Mois 3–4 : Ingénierie pédagogique & mobilisation des ressources (Etapas 3 et 4)

Objectifs

- Construire les référentiels de compétences partagés
- Élaborer les premiers modules de formation orientés terrain
- Mobiliser les formateurs : internes + OF + éventuellement sous-traitants

Actions clés

- Traduction des besoins opérationnels en contenus pratiques
- Mise en cohérence inter-sites et avec les exigences de certification
- Validation des supports et parcours

3 Mois 5–8 : Déploiement des formations inter-industrielles (Etape 5)

Objectifs

- Lancer les premières formations expérimentales ensemble (exploitants + sous-traitants)
- Tester la pertinence pédagogique et opérationnelle
- Observer les transferts en situation de travail

Actions clés

- Sessions courtes orientées terrain
- Mutualisation des moyens (ateliers, plateaux, équipes)
- Suivi RH / managers pour mesurer la montée en compétence réelle

4 Mois 9–10 : Évaluation & ajustements

Objectifs

- Mesurer l'impact réel du pilote :
 - ✓ Qualité des interventions
 - ✓ Réduction des incidents
 - ✓ Autonomie des équipes
 - ✓ Satisfaction des participants & managers
- Ajuster référentiels, contenus, modalités

✿ Actions clés

- Recueil structuré des retours terrain
- Ajustement du périmètre si besoin
- Préparation du bilan final

5 Mois 11–12 : Bilan & décision de généralisation

🎯 Objectifs

- Produire un bilan consolidé pour les directions
- Trancher sur la généralisation du dispositif :
 - ✓ Périmètre élargi
 - ✓ Financement
 - ✓ Gouvernance cible
 - ✓ Certification éventuelle

✿ Actions clés

- Présentation aux directions industrielles & institutions
- Feuille de route 2–3 ans
- Décisions structurantes sur la pérennisation

★ Ce que le pilote permet de valider

- La faisabilité d'un dispositif commun entre industriels
- La pertinence des référentiels partagés
- La capacité à former conjointement exploitants + sous-traitants
- Le modèle de financement / reconnaissance le plus efficace
- Les conditions de généralisation à l'échelle du territoire

2- Conclusion Finale

Le CNRTEC est une plateforme fédérant industriels, institutions et monde académique pour accroître la performance collective du secteur nickel de manière responsable en articulant savoirs techniques, ingénierie de formation et gouvernance partagée.

Le cahier des charges de l'étude sur les compétences de maintenance des usines appelait à produire un dossier fiable et partagé permettant aux métallurgistes, institutions et partenaires d'identifier les compétences critiques de maintenance, d'objectiver les besoins, de proposer des actions de montée en compétence et de structurer, à terme, un cadre de progression professionnelle adapté aux spécificités calédoniennes. L'esprit du travail conduit fut d'articuler et valoriser les ressources existantes, tout en simplifiant les processus lorsque possible et en renforçant le dialogue pour produire un outil opérationnel, transférable et pérenne en évitant toute complexité inutile.

Les attendus incluaient notamment :

- La définition d'échelles de compétences communes, vérifiables sur le terrain
- L'identification des déficits de compétences les plus impactant

- Des propositions concrètes pour optimiser la formation continue, renforcer les compétences locales et harmoniser les pratiques
- Une démarche permettant de mutualiser et optimiser les coûts, en s'appuyant sur les institutions de formation et les dispositifs publics

Conformément à la méthodologie prévue, l'étude s'est déroulée en cinq phases successives :

1. Enquête auprès des industriels et sous-traitants, incluant 40 réunions et 130 heures d'entretiens, pour qualifier les pertes de production imputables à des déficits de compétences et identifier les métiers en tension
2. Consultation des institutions, organismes de formation et syndicats pour confronter les constats aux capacités et orientations du territoire
3. Élaboration d'un rapport intermédiaire, servant d'assise aux groupes de travail
4. Ateliers collectifs, réunissant industriels, AMD, institutions, FIAF, Vice-rectorat, UNC, GIEP, FFI, permettant d'affiner les recommandations et construire un consensus sectoriel
5. Rédaction du rapport final, incluant un processus opérationnel de montée en compétences fondé sur une logique PDCA (Plan-Do-Check-Act) et une gouvernance inter-industrielle

Ce cadre inclusif a permis d'aligner l'ensemble des acteurs autour d'une compréhension partagée des enjeux, de la chaîne causale et des solutions possibles.

Les travaux ont permis de documenter, de manière objectivée et convergente, plusieurs difficultés structurelles :

- Une inadéquation persistante entre formation initiale et besoins de terrain (manque d'expérience, lacunes sur les fondamentaux techniques, insuffisance de savoir-être opérationnel)
- La disparition ou fragilité des plateaux techniques locaux, limitant la montée en compétence pratique (automatisme, variateurs, convoyeurs)
- Une transmission insuffisamment formalisée du savoir-faire métier, conduisant à des pertes d'expertise
- Un manque d'harmonisation dans l'expression des besoins entre maintenance, production, RH et organismes de formation
- Des données de terrain peu exploitées par les fonctions formation, limitant la réactivité
- Une dispersion des initiatives, rendant difficile l'optimisation collective des ressources
- Un coût d'intervention souvent élevé, lié au recours à des prestataires extérieurs ou à l'absence de standardisation

L'impact industriel est clair : les cinq métiers identifiés comme critiques — convoyeurs, levage, réfractaires, variateurs, automatisme & contrôle de procédé — représentent 1 à 3 % de pertes annuelles de production lorsque leurs compétences associées ne sont pas maîtrisées.

Les rencontres réalisées durant l'étude ainsi que l'atelier-débat sur le processus ont mis en évidence une dynamique nouvelle et structurante :

- Les industriels ont acté leur rôle de propriétaires du processus, prêts à s'engager dans une démarche commune, à partager leurs référents métiers et à mutualiser certaines actions chaque fois que cela est pertinent.
- Les sous-traitants (AMD) ont exprimé leur volonté d'être associés, tout en reconnaissant la nécessité d'une gouvernance pilotée par les métallurgistes.
- Les institutions (DTEFP, Gouvernement, FIAF, Vice-rectorat, UNC) ont confirmé leur capacité à soutenir les démarches de formation, à adapter les référentiels, à co-construire des dispositifs et à reconnaître les blocs de compétences.
- Les organismes de formation se sont engagés à renforcer l'ingénierie pédagogique et à contribuer à la reconstitution de plateaux techniques adaptés.

Cette mobilisation collective constitue le cœur de la solution : elle abaisse les coûts, réduit les risques de fragmentation, améliore l'adéquation des formations, accélère les réponses opérationnelles et

permet de créer une dynamique d'apprentissage partagée, chaque acteur contribuant selon son rôle et ses capacités.

L'atelier du 19 septembre a conclu que la phase de diagnostic est achevée et les conditions sont réunies pour engager la mise en œuvre d'un projet pilote sectoriel, simple, pragmatique et structurant. Cet engagement collectif portera sur les piliers suivants :

- Adopter formellement le processus proposé, validé par les industriels et compatible avec les exigences institutionnelles.
- Désigner les référents métiers, internes ou externes, qui deviendront les piliers techniques du dispositif.
- Construire des référentiels techniques partagés, évolutifs et adaptés aux spécificités locales.
- Déployer des micro-certifications modulaires, permettant une reconnaissance rapide, progressive et adaptée au terrain.
- Renforcer la cohésion entre exploitants, équipes de maintenance et sous-traitants, en intégrant lorsque nécessaire les acteurs dans des modules communs.

Proposition de déploiement

La démarche proposée pour 2026 se décline de la façon suivante :

1. Présentation formelle du dispositif au Conseil d'administration du CNRTEC, en vue d'une validation stratégique.
2. Rédaction et signature d'une charte d'engagement inter-industrielle, précisant :
 - a. Les rôles et responsabilités
 - b. Les engagements de confidentialité
 - c. Les modalités de mutualisation
 - d. La gouvernance du pilote
3. Lancement du projet pilote, d'une durée de 12 mois, centré sur les convoyeurs (ou un sous-ensemble priorisé), afin de tester l'ensemble des mécanismes : référentiels, ingénierie pédagogique, mobilisation des formateurs, indicateurs de performance
4. Évaluation structurée du pilote, avec ajustements collectifs et décision de généralisation à l'ensemble des métiers critiques

Cette étude préliminaire, appuyée par une mobilisation large des acteurs du territoire, ouvre la voie à un dispositif inédit en Nouvelle-Calédonie : une gouvernance inter-industrielle durable de la compétence, articulée autour d'un processus simple, éprouvé, et fondé sur la responsabilisation des industriels, l'expertise des référents métiers et l'appui des institutions.

La réussite du pilote permettra d'installer une méthode pérenne, capable d'accompagner la compétitivité de la filière métallurgique, de renforcer l'attractivité des métiers techniques et d'ancrer durablement sur le territoire les compétences indispensables à la performance industrielle.

V- Annexe - Présentation powerpoint de l'exemple réalisé sur les convoyeurs



Renforcement des compétences en tension,

pour la performance de :

- Maintenance industrielle
- Mines et Métallurgie

Contexte et Besoin exprimé

Contexte:

- Les formations théoriques classiques ne répondent pas complètement aux **besoins des industriels** pour la maintenance de la filière Ni en N.C.
- En concevant **un programme ciblé** de **formations appliquées**, Le CNRT propose de renforcer la **performance** de leur maintenance .
- Au préalable, le recensement des principaux équipements et leurs spécialités concernées priorise le **besoin** sur:
 1. **Les convoyeurs à bandes**
 2. Les ponts roulants et le levage
 3. Les automatismes et le contrôle des procédés
 4. Les variateurs de fréquence
 5. Les réfractaires.

Besoin exprimé:

- Définir les blocs de compétences à rajouter en fonction du besoins spécifiques sur l'équipement.
- Ces blocs décrivent, les objectifs, les prérequis, le public, la méthode et les durées estimées
- Ce référentiel, doit servir à établir une **Certification de Qualification Professionnelle**.

Vers un **processus**, permettant de pérenniser la **boucle d'amélioration** :



1. **Détection** en amont des blocs de compétences critiques, avec les industriels, idéalement en première semestre de chaque année.
1. Dispositif de **priorisation** concertée (profession / gouv NC) des actions de renforcement à prévoir sur la base d'une analyse bénéfice-effort
1. Validation des qualifications développées (savoir faire et savoir être) par un système de **certification/ habilitation** par bloc de compétences
1. Remontée des entreprises (minières/métallurgiques et sous-traitantes) vers la DTEFP des informations de **qualification** métier des agents
1. Mise à disposition par la DTEFP du **catalogue** des agents certifiés permettant une évaluation globale du vivier

Schéma type, des blocs de compétences **appliqués** et **spécifiques** pour chaque équipement

Blocs de compétences appliqués et spécifiques à l'équipement	Public	Moyen	Savoir	Savoir faire	Savoir être
1. Reconnaître les éléments constituant l'équipement et son environnement	Exploitants et Mainteneurs	Salle <i>(et visite terrain)</i>	X	X	X
2. Vérifier les fondamentaux d'un fonctionnement standard de ses constituants et formaliser une demande d'intervention	Exploitants et Mainteneurs	Salle <i>(et visite terrain)</i>	X	X	X
3. Réaliser un diagnostic, et répondre à la demande d'intervention	Mainteneurs	Plateau technique		X	X
4. Préparer une intervention sur l'équipement: Pièces, outillage, levage, ressources, ordonnancement.	Mainteneurs	Salle		X	X
5. Reconditionner , contrôler, essayer l'équipement en sécurité .	Mainteneurs	Plateau technique		X	X
6. Compte rendu d'intervention, des essais et recommandations dont standardisation	Mainteneurs	Salle		X	X

NB : La remise en place des fondamentaux métier (éléments de l'équipement, fonctionnement...) doit être faite à 2/3 sur le terrain (sur l'installation) et à 1/3 en salle (formalisation de l'apprentissage « trace écrite »). L'état d'esprit de ces formations est de mettre l'accent en priorité sur la compréhension opérationnelle sur le terrain, sur l'apprentissage pratique, et de manière secondaire sur les aspects théoriques. L'accent sur le savoir-faire et savoir être est prioritaire. La sécurité est une dimension permanente pour chacune des étapes ci-dessus.

1. Pour les convoyeurs à bandes

- 11 blocs de compétences complémentaires
- 3 groupes de public

Extrait du registre des blocs de compétences (Excel)

Blocs de compétence/séquences	Durée (j)	Public	Moyen
1. Reconnaître les éléments constituant le convoyeur et son environnement(>20)	0,5	Exploitants et Maintenançiers concernés	Salle(et visite terrain)
2. Vérifier les fondamentaux d'un fonctionnement standard de ces constituants(>20)	0,5	Exploitants et Maintenançiers concernés	Salle(et visite terrain)
2 bis. Connaître les réactions des bandes en fonction des écarts	0,5	Exploitants et Maintenançiers concernés	Salle(et visite terrain)
2.ter. Respecter l'organisation, les méthodes, les standards, les rôles et formaliser une demande d'intervention	0,5	Exploitants et Maintenançiers concernés	Salle(et visite terrain)
3. Réaliser un diagnostic, et répondre à la demande d'intervention	0,5	Maintenançiers	Plateau technique
4. Préparer une intervention sur un convoyeur, outillage, levage, ordonnancement, essais	0,5	Maintenançiers	Salle(et visite terrain)
5. Reconditionner, contrôler, essayer l'équipement en sécurité. Stabiliser une bande, par alignement des structures et tambours, etc.	1,5	Maintenançiers	Plateau technique
6. Compte rendu d'intervention, des essais et recommandations dont standardisation	0,5	Maintenançiers	Salle(et visite terrain)
7. Concevoir pour la sécurité en supprimant les dangers et en facilitant la maintenance	1	Projeteurs et Fiabilistes	Salle(et visite terrain)
8. Effectuer les calculs de dimensionnement	1	Projeteurs et Fiabilistes	Salle(et visite terrain)
9. Choisir la meilleure option dans la conception	1	Projeteurs et Fiabilistes	Salle(et visite terrain)

1. Pour les convoyeurs à bandes

En résumé, selon le public visé, 3 modules conseillés

Public visé	Module 1 Technologie et standards	Module 2 Maintenance et pratique des réglages	Module 3 Conception
Les acteurs d'exploitation concernés • Opérateurs • Superviseurs et Surintendant	X		
Les acteurs de maintenance concernés: • Les Responsables Techniques de Zones • Les Opérateurs, Superviseurs et Surintendant • Les sous-traitants concernés	X	X	
Les acteurs de conception: • Les Projeteurs • Les Fiabilistes • Chargés d'affaires	X	X	X

Connaissance des Convoyeurs à Bande : Comprendre les principes de fonctionnement des convoyeurs à bande et leur rôle dans le processus minier.

- Identifier les composants principaux (rouleaux, bande, moteur, système de tension, tambours) et leurs fonctions.
- Connaître les types de convoyeurs utilisés dans l'industrie minière et les spécificités liées à chaque type.
- Lire et interpréter les schémas mécaniques et électriques associés aux convoyeurs.

Diagnostic des Pannes: Utiliser des outils de diagnostic pour repérer les défaillances courantes (alignement, usure des composants, rupture de bande).

- Détecter les signes de défaillances précoces, tels que des bruits inhabituels, des vibrations ou une baisse de performance.
- Analyser les données et les signes visuels pour identifier la source de la panne (mécanique ou électrique).
- Utiliser des capteurs et instruments de surveillance pour la maintenance prédictive.

Réparation et Remplacement des Composants

- Remplacer les éléments usés ou endommagés, comme les bandes, les rouleaux et les tambours.
- Ajuster ou réparer les systèmes de tension pour assurer le bon fonctionnement et l'alignement de la bande.
- Effectuer des interventions de soudure ou de collage de bande selon les besoins.
- Installer des systèmes d'entraînement (moteurs, réducteurs) et vérifier leur bon fonctionnement.

Lubrification et Entretien Mécanique: Appliquer les protocoles de lubrification pour les roulements, les tambours et autres composants mécaniques.

- Nettoyer les éléments du convoyeur pour éviter les accumulations de résidus et les obstructions.
- Effectuer des inspections régulières de l'état de la bande et des composants, en tenant compte des conditions difficiles (poussière, humidité).
- Maintenir un registre de l'entretien et planifier les interventions de maintenance.

Sécurité et Conformité aux Normes : Suivre les normes de sécurité spécifiques à l'industrie minière lors des opérations de maintenance.

- Utiliser correctement les équipements de protection individuelle (EPI) et les dispositifs de verrouillage lors des interventions.
- Connaître les règles de gestion des risques dans un environnement minier (évacuation, premiers secours).
- Former à l'analyse des risques spécifiques aux convoyeurs et à l'environnement minier.

Surveillance et Maintenance Préventive:

- Mettre en place un plan de maintenance préventive pour anticiper les défaillances.
- Utiliser des outils de surveillance, tels que des capteurs de vibration et de température, pour contrôler l'état du convoyeur.
- Analyser les données de performance pour déterminer les tendances de défaillance et ajuster la maintenance en conséquence.
- Rédiger des rapports de suivi et proposer des améliorations pour optimiser la durée de vie des convoyeurs.

Ces compétences permettent d'assurer le bon fonctionnement des convoyeurs à bande, de prolonger leur durée de vie et de garantir la sécurité dans l'environnement exigeant de l'industrie minière.

Enjeux – Quelques exemples de coordination performante sur convoyeurs

☐ L'exploitant est le mieux placé pour indiquer précisément les rouleaux défaillants qui « couinent » en fonctionnement.
Convoyeur à l'arrêt ou rouleau cassé, le rouleau ne fait plus de bruit et c'est difficile pour le mainteneur de l'identifier pour le changer.

☐ Soigner le centrage d'arrivée du produit

☐ Soigner les racleurs et proscrire de les régler, contrepoids montés.

☐ Proscrire le braquage et contrebraquage de stations

☐ Garantir un roulement libre sur le montage des tambours

☐ Proscrire les soudures à proximité d'une table de pesage, ou de roulements de tambours

NB : Le maintenancier passe l'essentiel de son temps sur des installations à l'arrêt. Le rôle des inspections (par les mainteneurs, ou la remontée d'information des exploitants sont essentiels). Cela étant, un bon mainteneur doit savoir identifier les éléments défectueux même à l'arrêt.

Pour renforcer l'importance du sujet convoyeurs

Quiz de dimensionnement - choisir la bonne réponse

A, entre A et B,

B

• Combien de convoyeur ?	< 10	~ 50	> 200
• Combien de km de bande/courroie de convoyeur tournent au nominal. ?	< 0,5 Km	~ 10 Km	> 50 Km
• Quel est la durée de vie théorique d'une bande en environnement minier ?	< 1 an	~ 3 ans	> 5 ans
• Quel est la durée de vie maxi d'une bande ?	< 1 an	~ 3 ans	> 5 ans
• Quel est la durée de vie mini d'une bande?	< 1 an	~ 3 ans	> 5 ans
• Quel est la dépense en bande de conv. en M XPF	< 1	~ 30	> 100

P.M. : La trame commune des scénarios pédagogiques conseillées

Les formations incluront :

- Une **évaluation diagnostique**, au préalable
- Une **évaluation formative**, après chaque module
- Une **évaluation sommative**, près chaque formation

- Une **interaction cognitive** à chaque module (étude de cas en groupe etc..)
- Des exercices pour adresser le **savoir-faire et le savoir être**.
- Une **mise en pratique** sur site ou plateau technique
- Les aspects **méthodes**: préparation, planification, essais, compte rendu des interventions de maintenance.



le cnam
Nouvelle Calédonie



CNRT
NICKEL

P.M :Détails des sous blocs de compétence - « Cas des Variateurs de vitesse »



Connaissance des Variateurs de Vitesse

- Comprendre le fonctionnement général des variateurs de vitesse et leurs applications en milieu industriel.
- Identifier les composants internes d'un variateur (modules de puissance, circuits de commande, filtres, etc.).
- Lire et interpréter les schémas électriques associés aux variateurs.
- Comprendre les différents types de variateurs (asynchrone, synchrone) et leurs caractéristiques techniques.

Diagnostic et Dépannage

- Utiliser des outils de mesure (multimètre, oscilloscope) pour diagnostiquer les pannes. Analyser les codes d'erreur et interpréter les signaux d'alarme des variateurs.
- Effectuer des tests de continuité et de résistance sur les composants du variateur. Identifier les problèmes de connexion et les défauts électriques.

Réparation des Variateurs

- Remplacer les composants défectueux (transistors, condensateurs, résistances, etc.). Assembler et démonter les modules de variateurs de manière sécurisée.
- Effectuer des réparations sur les cartes électroniques du variateur.
- Mettre à jour le firmware des variateurs si nécessaire.

Paramétrage et Configuration

- Configurer les paramètres de base du variateur selon les spécifications d'un moteur.
- Ajuster les paramètres pour optimiser la performance énergétique et la durée de vie des équipements.
- Programmer des fonctions avancées, telles que la régulation de la vitesse, le freinage et les protections thermiques.

Utiliser des logiciels spécifiques pour la configuration et la mise en service des variateurs.

Maintenance Préventive et Sécurité

- Appliquer les protocoles de sécurité lors des interventions sur les variateurs de vitesse. Effectuer des contrôles réguliers pour anticiper les pannes (vérification de l'usure, tests de performance).
- Nettoyer les composants internes pour prévenir les accumulations de poussière et la surchauffe.
- Rédiger des rapports de maintenance et de suivi des interventions.

Ces blocs de compétences peuvent être adaptés en fonction des niveaux de formation (de base à avancé) et des besoins spécifiques du secteur industriel concerné. Ils permettent de couvrir les aspects théoriques et pratiques pour une formation complète en maintenance des variateurs de vitesse.

P. M. : L'intérêt des formations appliquées indispensables, en complément des formations théoriques

Formations théoriques



11304

TECHNICIEN / TECHNICIENNE DE MAINTENANCE INDUSTRIELLE

RIASEC : Rc

Concepts Fondamentaux : Les formations théoriques mettent l'accent sur la compréhension des concepts fondamentaux d'un domaine spécifique. Elles fournissent une base solide de connaissances théoriques.

- **Pensée critique :** Ces formations encouragent le développement de la pensée critique en aidant les apprenants à analyser, évaluer et synthétiser des idées complexes.
- **Adaptabilité :** Les connaissances théoriques peuvent être plus facilement appliquées à divers contextes, offrant aux apprenants une plus grande adaptabilité dans leur domaine.
- **Recherche et Innovation :** Les formations théoriques sont souvent liées à la recherche et à l'innovation, favorisant la création de nouvelles idées et l'évolution des connaissances.

Formations appliquées :

Expérience pratique : Les formations appliquées mettent l'accent sur l'expérience pratique, permettant aux apprenants d'appliquer directement leurs connaissances théoriques dans des situations réelles.

Compétences pratiques : Elles visent à développer des compétences pratiques et opérationnelles, essentielles pour la réussite dans des domaines spécifiques.

Apprentissage actif: Les apprenants sont souvent engagés dans des projets concrets, des simulations ou les stages pour renforcer leur compréhension pratique.

Préparation à l'emploi : Les formations appliquées sont souvent considérées comme plus directement liées à la préparation à l'emploi, car elles se concentrent sur le développement de compétences professionnelles.

Compétence	Description
Maintenance, Réparation	<p>Construire, assembler et procéder régulièrement aux réglages.</p> <p>Respecter les obligations de sécurité en cas de déplacement industriel ou d'opération à proximité de l'équipement.</p> <p>Réaliser un diagnostic technique.</p> <p>Effectuer l'opération de réparation (au plus près de la panne).</p> <p>Effectuer les opérations de maintenance, d'entretien, d'inspection des pièces et des composants de l'équipement.</p> <p>Identifier les composants et les pièces affectées.</p> <p>Réaliser un programme de fonctionnement et contrôler les machines, installations et équipements.</p> <p>Réaliser un plan de diagnostic de dépannement et appliquer les procédures de maintenance.</p> <p>Effectuer les opérations de réparation et d'entretien.</p> <p>Réaliser un rapport de maintenance.</p>
Prévention des risques	<p>Construire le fonctionnement d'un équipement, d'une machine, d'une installation.</p> <p>Planifier une opération de maintenance.</p> <p>Effectuer une opération de maintenance, de support technique.</p> <p>Organiser une opération de maintenance.</p> <p>Organiser un travail de planification de l'entretien.</p> <p>Anticiper les risques de l'opération.</p> <p>Construire la sécurité de l'opération, selon les normes de sécurité.</p> <p>Effectuer les opérations de maintenance.</p> <p>Effectuer les opérations de maintenance.</p> <p>Effectuer les opérations de maintenance, d'entretien, d'inspection des pièces et des composants de l'équipement.</p>
Qualité	<p>Effectuer les opérations de maintenance.</p> <p>Planifier les opérations de maintenance.</p> <p>Effectuer les opérations de maintenance.</p> <p>Effectuer les opérations de maintenance.</p> <p>Effectuer les opérations de maintenance.</p> <p>Effectuer les opérations de maintenance.</p> <p>Effectuer les opérations de maintenance.</p>
Recherche, Innovation	<p>Utiliser la fabrication additive pour prototyper et fabriquer des produits.</p> <p>Pratiquer à des tests, expérimentations.</p>
Management	<p>Animer, coordonner une équipe.</p> <p>Effectuer les opérations de maintenance.</p>



15