

JOURNÉE
TECHNIQUE

25
MARS
2025

inrs
Institut National de Recherche et de Sécurité

Maîtrise des énergies et fluides en maintenance

Subir ou prévenir les accidents ?

Retours d'expériences terrain

Jean-Pierre AVELLANEDA

APAVE

Consultant-expert

Convenor CEN TC/319

PRÉVENIR LES RISQUES LIÉS AUX MACHINES | AGIR TOUT AU LONG DU CYCLE DE VIE

Rappel : les 3 piliers **HOT LOTOTO**

HUMAIN

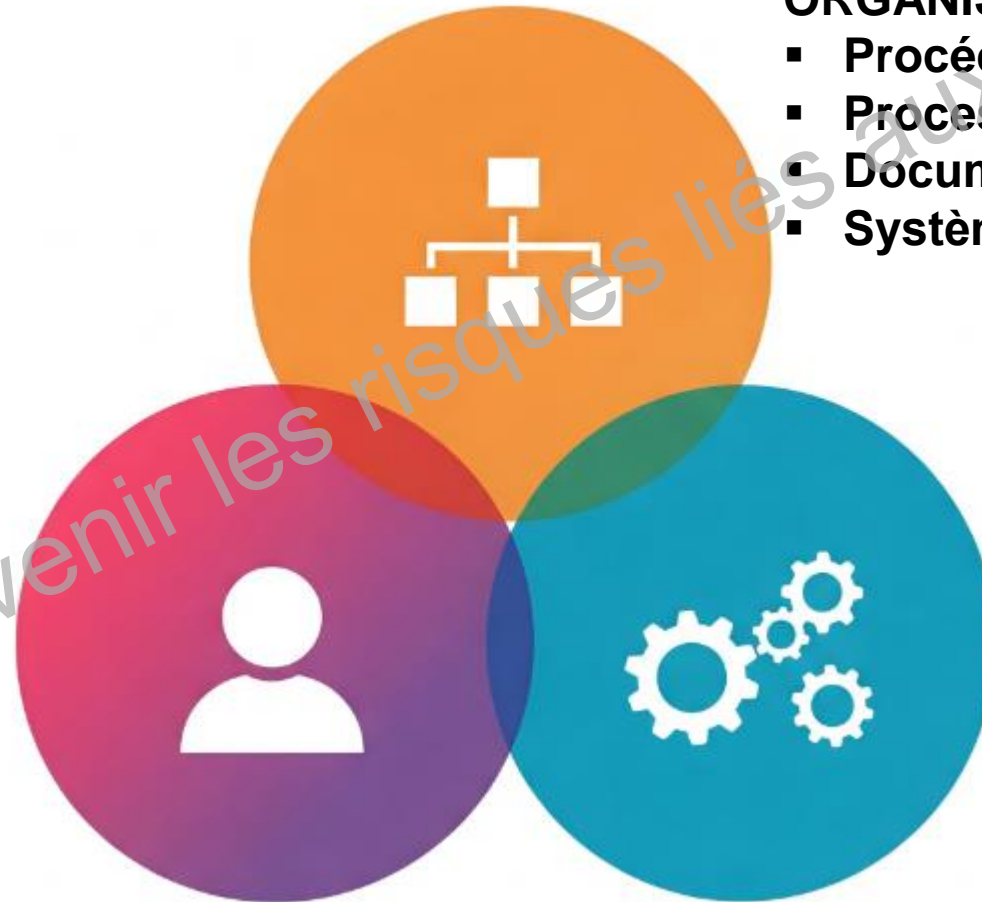
- Compétences
- Management
- Culture
- Réflexes

ORGANISATION

- Procédure LoToTo
- Processus maintenance
- Documents : Permis, attestations...
- Système de Management Sécurité...

TECHNIQUE

- Cadenas, étiquettes
- Fiches loto, macarons
- Consignabilité
- Conformité
- Maintenabilité, fiabilité...



Apave propose une gamme complète de prestations Lo-To

Formation Lo-To pour :

- Sensibilisation CoDir, séminaires
- Mainteneurs
- Exploitants
- Préventeurs
- Méthodes & B.E
- Accueil Entreprises Extérieures....

Conseil

- Procédure LoToTo & documents
- Culture & comportement sécurité
- Processus & pratiques maintenance
- Système de Management Sécurité
- Maîtrise des Entreprises Extérieures
- Accompagnement au changement...

Accompagnement technique

- Diagnostic consignabilité & maintenabilité
- Fiches LoTo & macarons
- Modes opératoires / instructions
- Analyse des risques
- Remise en conformité / sécurisation
- AMOA projets neufs / modifications
- Ergonomie et FOH...





Nos convictions, issues de notre ReX

➤ **Adapter** la démarche à votre contexte

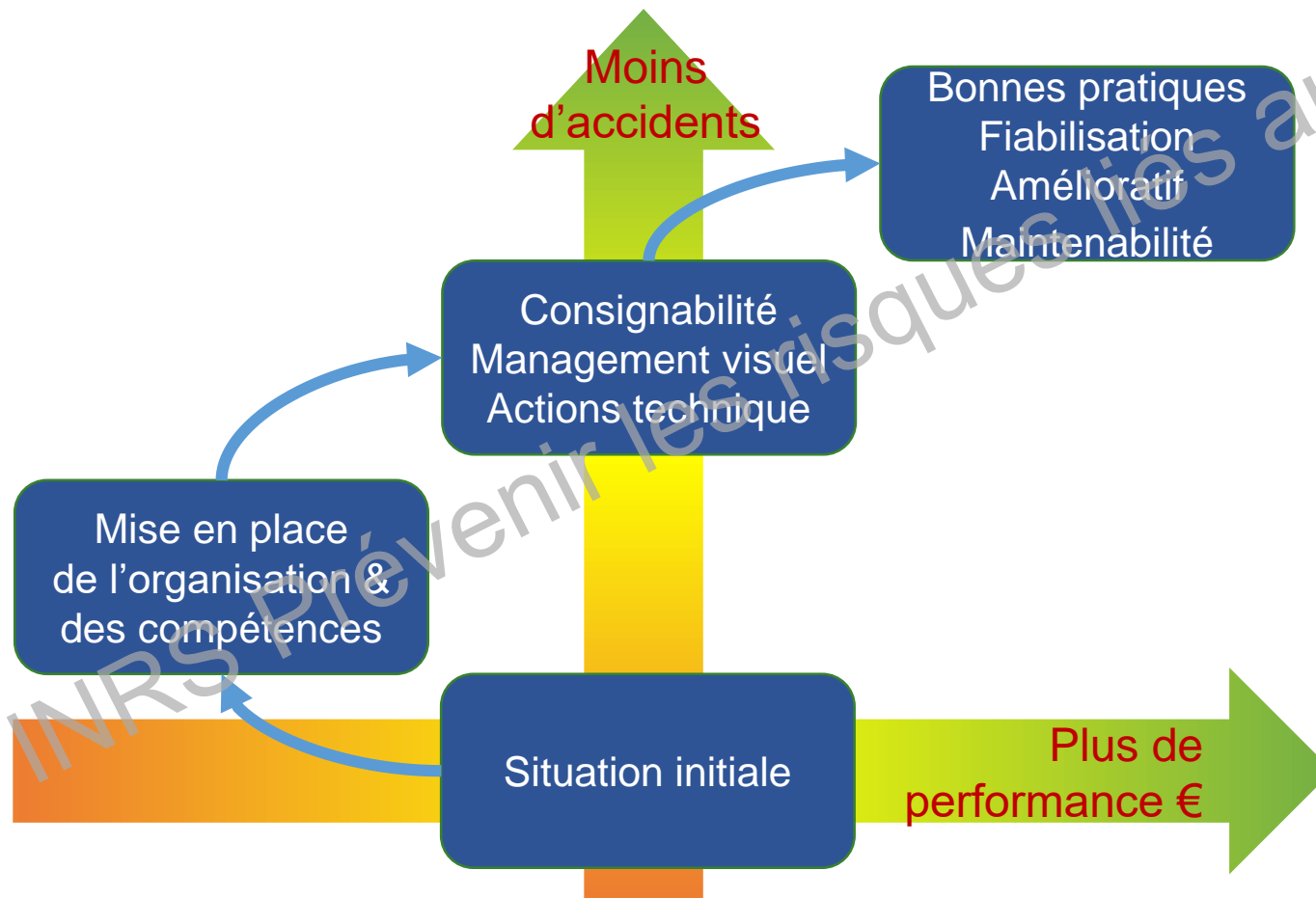
- **Taille et activité** de la structure
- **Technique** : installations, machines, process, énergies...
- **Organisationnel** : qui fait quoi, rotations, processus, organigramme...
- **Humain** : compétences, management, culture, comportements & pratiques...

➤ Un **diagnostic** permet de prioriser et adapter

➤ La **dimension humaine** est le facteur clé de succès

➤ Rechercher les **synergies** qui permettent des gains en sécurité & performance

Notre approche : synergie sécurité & performance



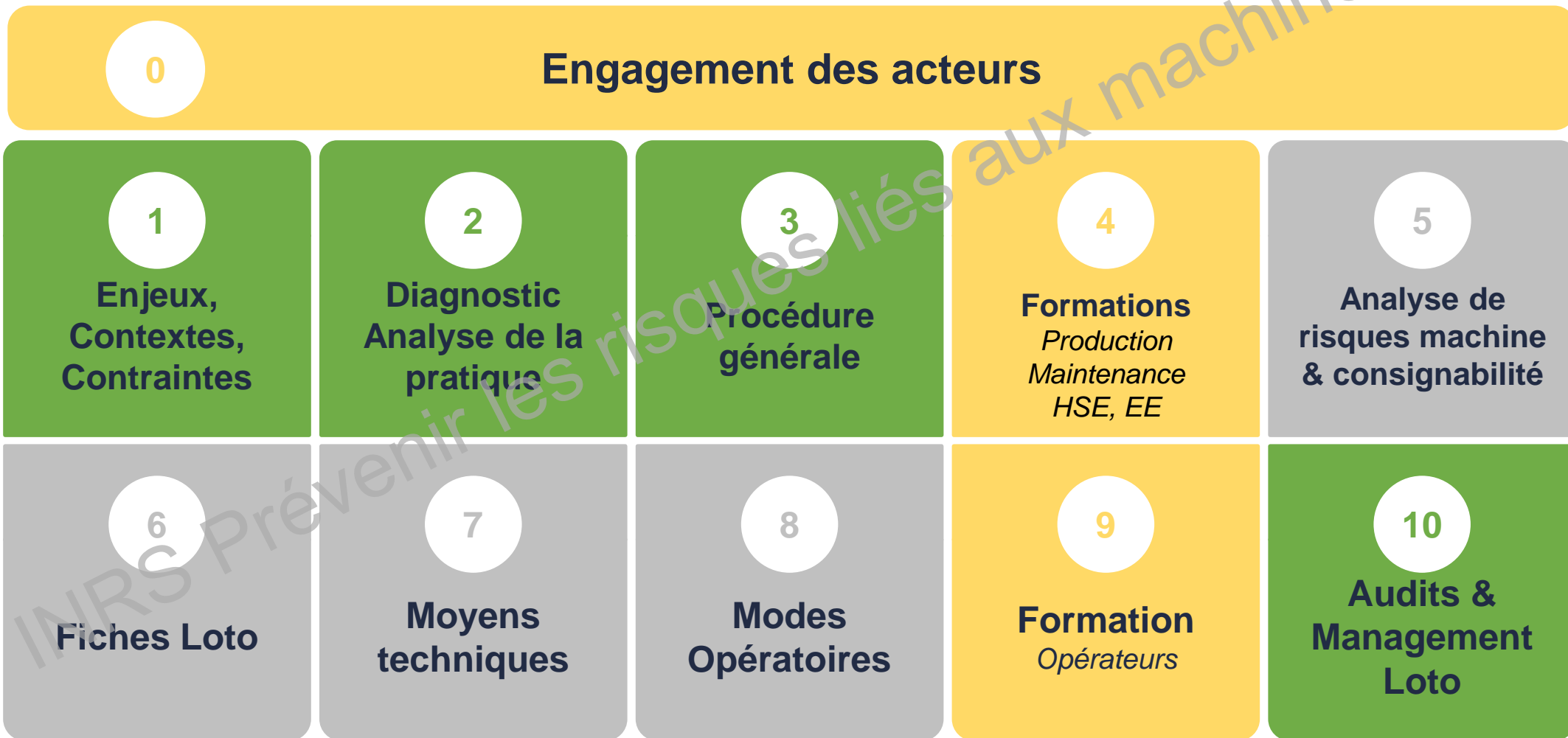
retour d'expérience terrain

Mesure avant/après la mise en place de l'organisation et des formations LoTo, sur 2 sites agroalimentaires, pendant 1 mois soit 150 interventions

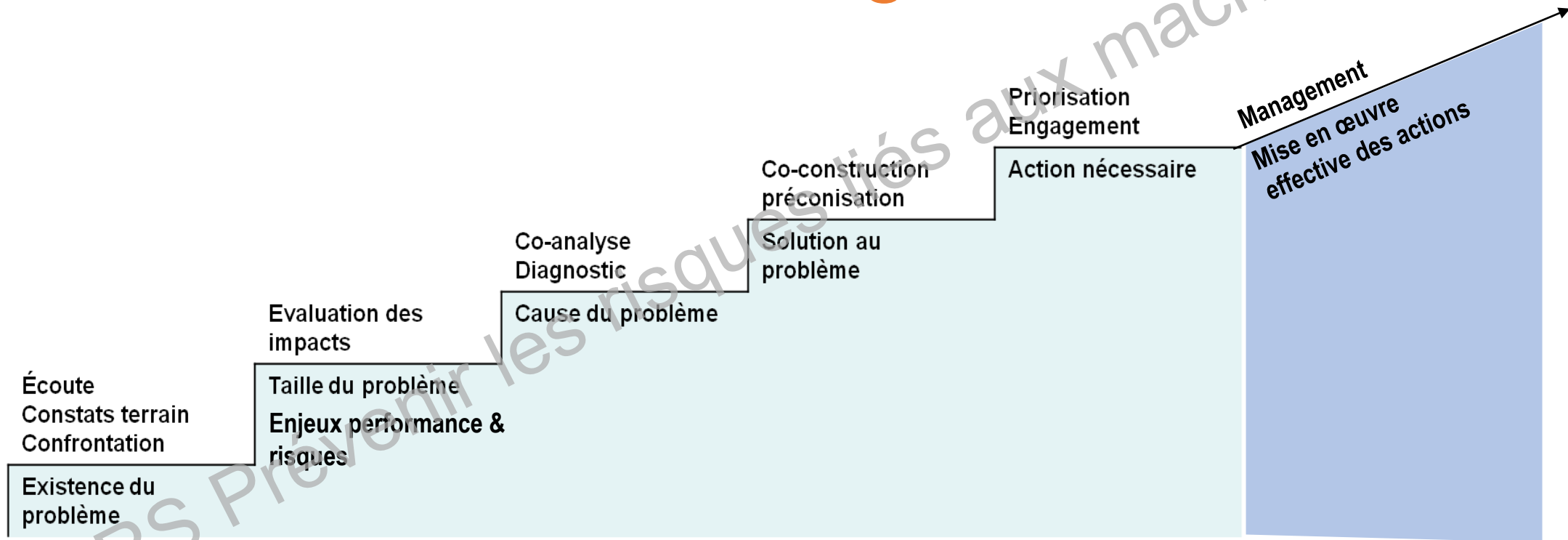
	Impact
Temps ITV	+7min
TRS	-0,9%
Mise en sécurité	+66%

L'impact TRS du site le plus mature en maintenance (faible taux de dépannage) a été de -0,21% seulement
La perte de TRS a été plus que compensée par les actions techniques et les bonnes pratiques maintenance

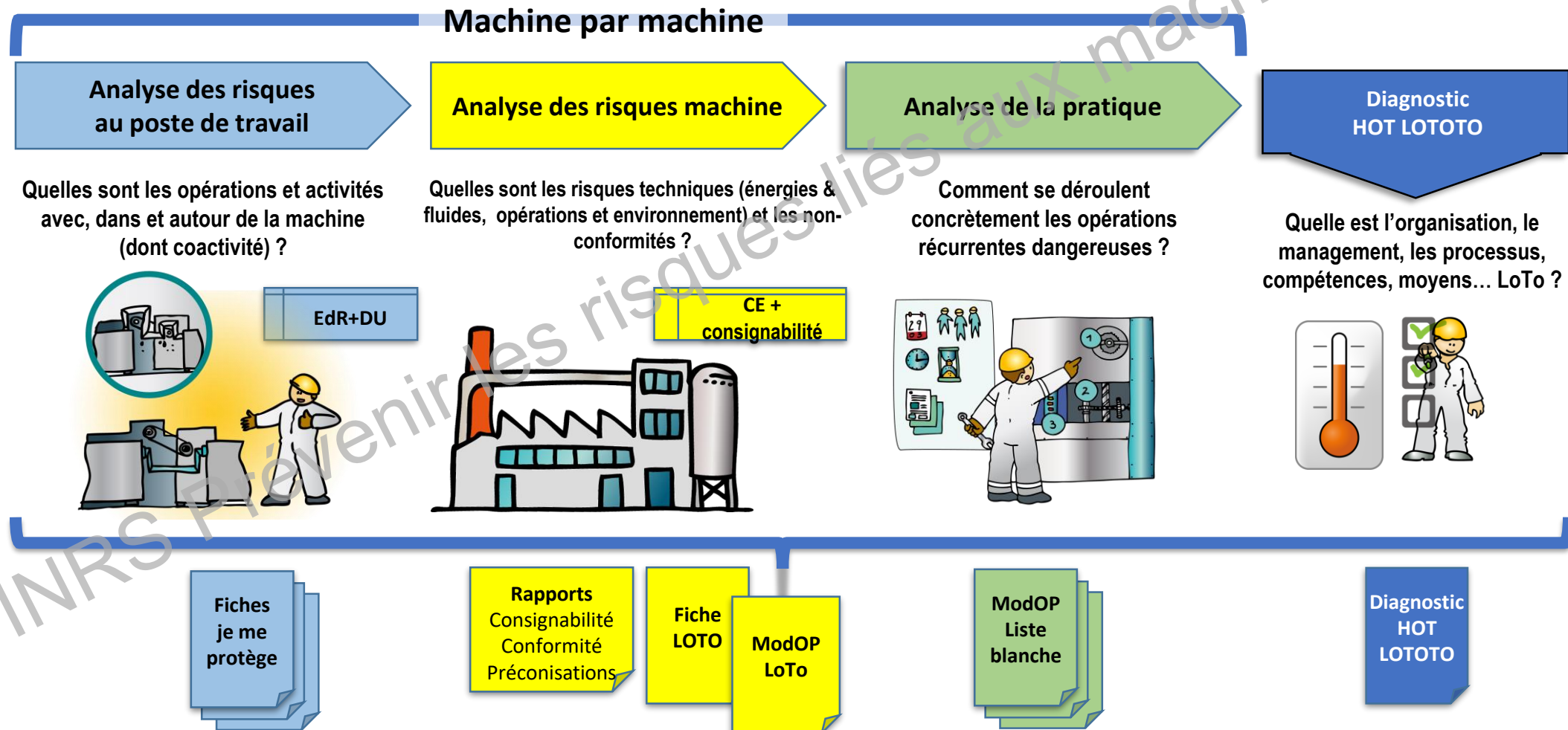
Notre approche : 10 étapes clés **H C T**




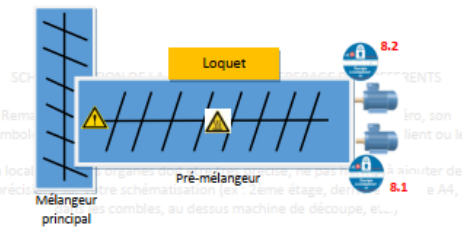


Notre approche : Le diagnostic comme levier du changement



Ex.de projet **si doutes** sur la **conformité** / la maîtrise des **risques** en **exploitation**



La Fiche LoTo

FICHE REPERE DES ENERGIES ET DES DISPOSITIFS DE MISE EN SECURITE (LOTOTO)		Instructions :		
Atelier de fabrication		Informar Analyser / Aviser / Appliquer Cadenasser / Vérifier / Signaler		
Presses BUHLER : PRE-MELANGEUR				
Fiche n° 001	N° identification de la machine	Rédacteur : APAVE	Date : 21/08/2023	
<p>⚠ Les personnes habilitées et ayant suivi la formation LOTOTO/consignation/condamnation peuvent appliquer cette instruction. Avant toute intervention les personnes doivent procéder à une analyse de risque pour définir les besoins de mise en sécurité.</p>				
				
Nb d'organes 3		⚠ Variateur moteur		
Rep 8.1 1/3		Rep 8.2 2/3		
		Rep Loq 3/3	Loquet de condamnation de l'énergie gravité du protecteur mobile supérieur	
Energies / fluides	Rep	Organes	Manœuvre à effectuer	Vérification(s) et/ou observation(s)
Electrique 380V	1/3	Interrupteur sectionneur B1	Tourner sens inverse horaire, ¼ de tour	Voyant « tension » sur l'armoire de commandes éteint. → V.A.T
Electrique 380V	2/3	Interrupteur sectionneur B2	Tourner sens inverse horaire, ¼ de tour	V.A.T
Gravité (chute du protecteur mobile)	3/3	Loquet de verrouillage	Deployer et enclencher le loquet du protecteur mobile	Vérification visuelle du bon enclenchement de loquet
Inventaire des énergies résiduelles / particularités/ commentaires				
⚠ Electrique	Energie résiduelle électrique contenue dans le variateur de fréquence du moteur			
⚠ Thermique	Produit potentiellement chaud			
⚠ Mécanique	Accès à un élément mobile du pré-mélangeur			
Modes opératoires associés <input type="checkbox"/> Production réf : <input type="checkbox"/> Maintenance réf : <input type="checkbox"/> Autre réf :				
<p>La réalisation d'une consignation peut nécessiter des mesures et actions complémentaires (Ex : Voir NFC 18-510, ED 8109, Norme NFX 60-400, etc.). S'il est impossible d'appliquer cette instruction de condamnation de sécurité ou si les conditions ne permettent pas la mise en sécurité, l'intervention ne doit pas être réalisée. Avertir son responsable.</p> <p>Les risques liés à des éléments portés à haute température, à la présence de produits chimiques et au risque d'explosion (ATEX) sont traités dans le DUER.</p>				

Réalisée par équipement, elle permet :

- L'identification des énergies en présence sur la machine (énergies entrantes, énergies résiduelles, etc.)
- L'identification et la localisation des organes de condamnation de la machine (Inter-sectionneur, vanne, etc.)
- L'identification des risques liés aux énergies non maîtrisés par la conception

Il s'agit d'une cartographie instantanée de la machine d'un point de vue « consignabilité »

- Son format avec photos et schématisations permet une appropriation aisée
- C'est une aide non négligeable pour réaliser une ADR avant une opération de maintenance.

Le management visuel LoTo y associe des étiquettes et macarons pour directement repérer sur la machine les organes de condamnation et les énergies résiduelles.

Formation & accompagnement

Compétence analyse de risques

Opération de Maintenance

Energies,
Fluides,
Substances
dangereuses...



Eau
4 bars



Eau brute
250 bars



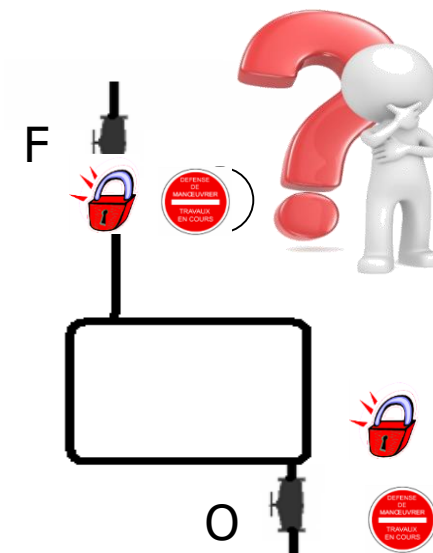
Méthane



Vapeur
300°C

Analyse de risques

Choix du bon processus de mise en sécurité



La gestion des cadenas

1 CADENAS = 1 VIE



retour d'expérience terrain

La mise en place de boîtes à clefs, si elle est correctement accompagnée, devient vite une évidence et un réflexe. Ici un technicien non encore officiellement formé s'approprie la méthode.



Processus de maintenance

La sécurité doit s'imbriquer dans les processus de maintenance (EN 17007)

- Dépannage
- Préventif
- Arrêts / chantiers
- Travaux neufs / amélioratif
- Fiabilisation / maintenabilité...

Mais également

- Exploitation
- Gestion des compétences
- Gestion des E.E.
- Management de la sécurité...

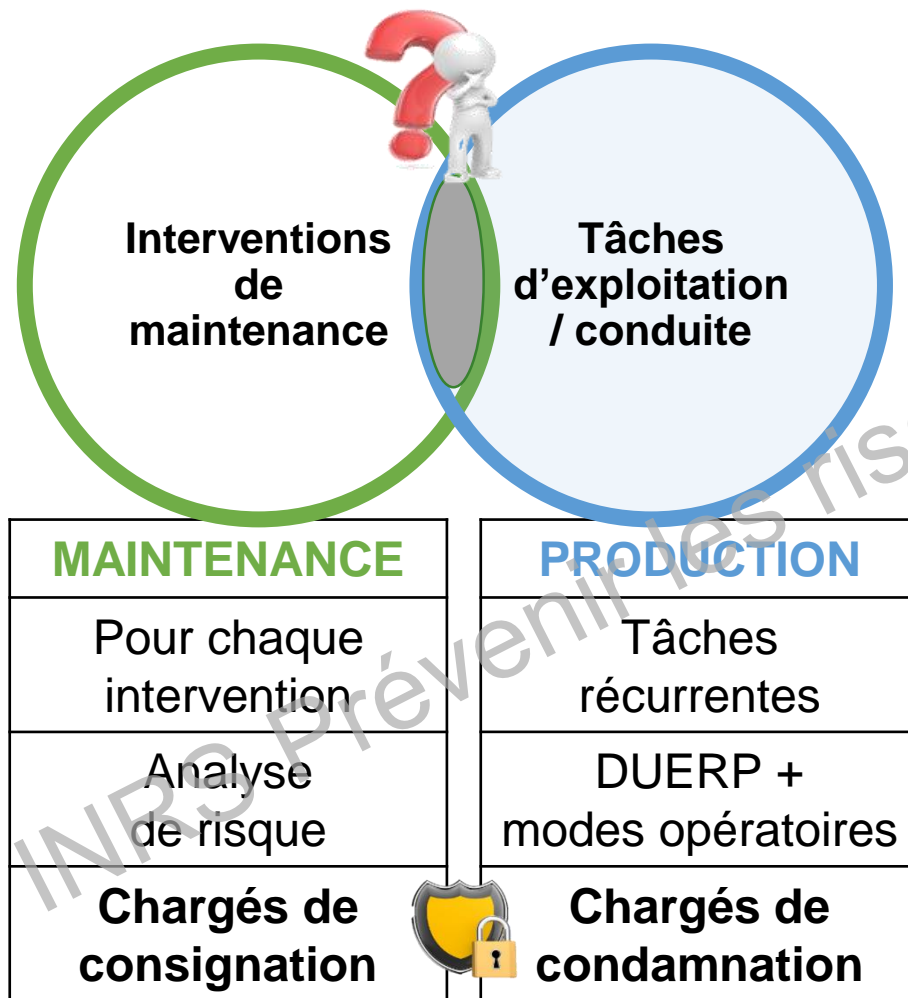
retour d'expérience terrain



Une cartouche en bas des Demandes d'Intervention de la maintenance permet un repérage des énergies dès le pré-diagnostic...

SECURITE DES HOMMES ET DES BIENS				Eléme
Maîtrise des risques liés à l'intervention : Isolation Renforcée (consignation), t.				
Check-list risques : énergies , risques pros				Eléme
<input type="checkbox"/>	Electrique	(BT; HT; HTA)	HT	
<input type="checkbox"/>	brûlure	(vapeur; eau chaude, équipements chauffants, ...)		
<input type="checkbox"/>	éléments sous pression	air comprimé	eau liquide gaz	
<input type="checkbox"/>	chimique	acides	soude NH3	
<input type="checkbox"/>	blessure choc	mécanique	manutention	
<input type="checkbox"/>	explosion	ATEX	gaz	
<input type="checkbox"/>	inhalation	gaz	amiante produits chimiques	
<input type="checkbox"/>	travail isolé			
<input type="checkbox"/>	risques liés à env	confiné	hauteur sol glissant	
<input type="checkbox"/>	coactivité			
<input type="checkbox"/>	Autre :			
VALIDATION	Exploitant (E)			
ADR	Intervenant (I)			

Zone grise → liste blanche



retour d'expérience terrain

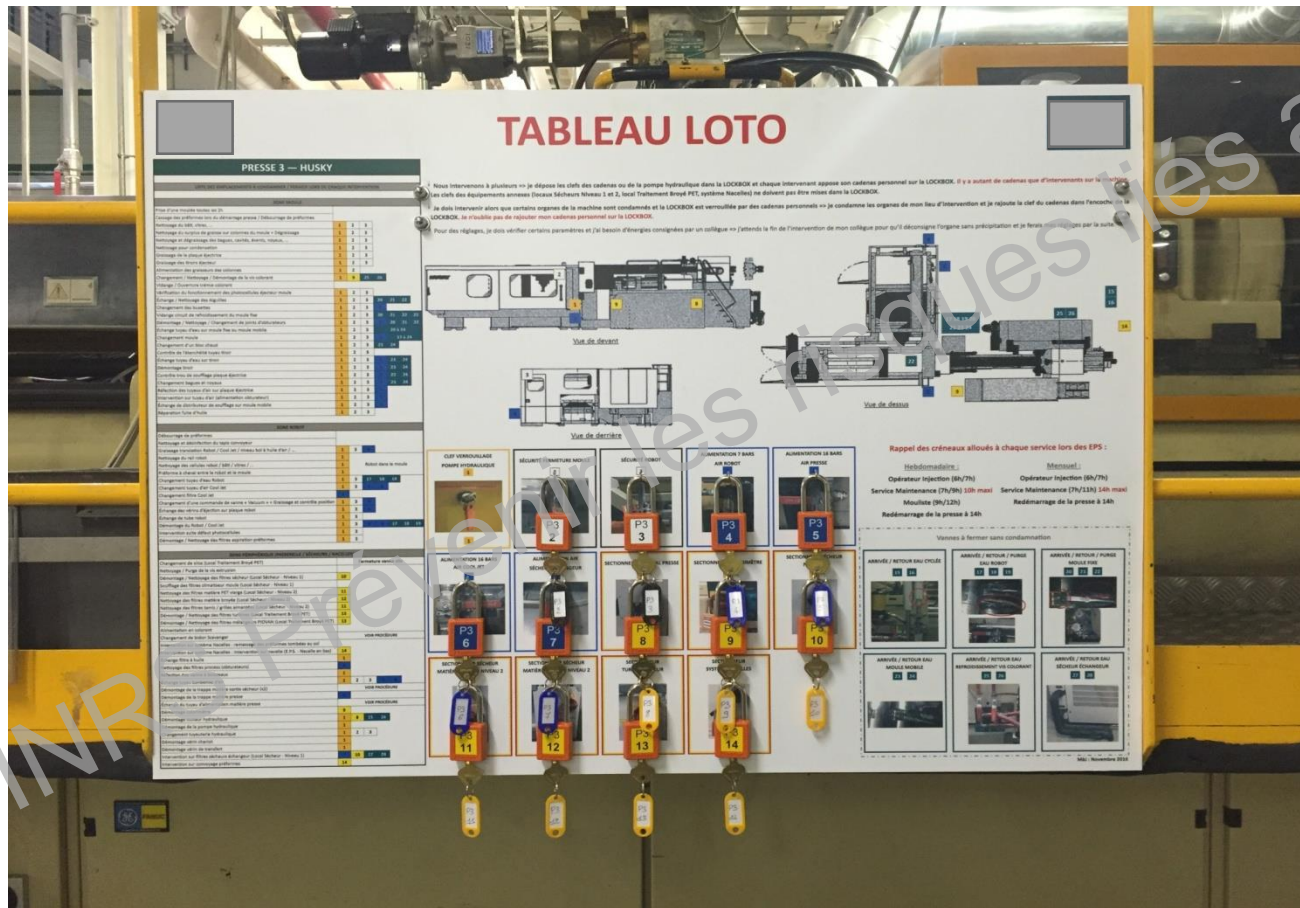


L'analyse des tâches permet de déterminer des modes opératoires

Fiche JE ME PROTEGE		Instructions : Informer	
Atelier Pré-Emballé		Ligne BG3	
N° fiche XX	N° Identification	Rep. Equip. XXXA	Date 08/07/2019
Seules les personnes formées sont autorisées à intervenir sur les équipements de travail			
CUBEUSE – NETTOYAGE A LA SOUFFLETTE			
Photo du poste de travail		Dangers / risques présents	
		<ul style="list-style-type: none"> Choc au visage (soufflette) Chute de plain-pied / trébuchement Heurt Projection dans les yeux / visage 	
Equipements de Protection requis			
Chaussures de sécurité		Protections auditives	Lunettes de sécurité
Consignes : conditions d'exécution / étapes de travail / jalons de contrôles			
1	En cas de plaie aux mains, vérifier qu'elle est protégée par un pansement adapté		
2	Vérifier que la vanne murale du réseau pneumatique est fermée		
3	Raccorder le tuyau de la soufflette au réseau pneumatique		
4	Tenir l'extrémité du tuyau de la soufflette puis ouvrir la vanne d'air murale		
5	Nettoyer le sol aux alentours de la cubeuse		
6	Pour nettoyer le sol dans la zone cartérisée de la cubeuse, ouvrir les portes latérales de la machine		
7	Lorsque le nettoyage à la soufflette est terminé, fermer les portes et réarmer la cubeuse		
8	Fermer la vanne d'air murale puis ranger le tuyau de la soufflette		
Interdictions			
	Ne pas passer la main ou le bras sous les carters de la cubeuse		

Management visuel LoTo

retour d'expérience terrain



Chaque opération récurrente nécessitant une condamnation d'énergies est listée avec les points de condamnation à cadenasser.

La matrice est établie selon une analyse des opérations de maintenance (y compris par l'exploitant) confrontée à l'analyse LoTo de la machine.

Des macarons repèrent les différents points de condamnation.

Sécurité dès la conception

Neutralisation des énergies par les circuits de commande

→ **L'arrêt d'urgence ne met pas en sécurité l'opération de maintenance**

La norme liste des prérequis :

- ☞ Conformité à la Directive Machine ?
- ☞ Gestion des modifications apportées sur machine ?
- ☞ Vérification des dispositifs de sécurité « AU, portes, Barrières Immatérielles ... » ?
- ☞ Gestion des réarmements sans personne exposée ?
- ☞ Coactivité interdite ?

Il est indispensable de maîtriser la conformité des installations pour une démarche consistante et solide. **Sans confiance dans les plans, la documentation, le niveau de conformité... des risques sont pris, du temps est investi à retrouver l'information.**

retour d'expérience terrain



Avant toute rédaction de mode opératoire, un recensement des coups de poings et arrêts d'urgence, et leur analyse (que « coupent-ils » vraiment ? Quel est leur niveau de fiabilité ?...) doit être fait.

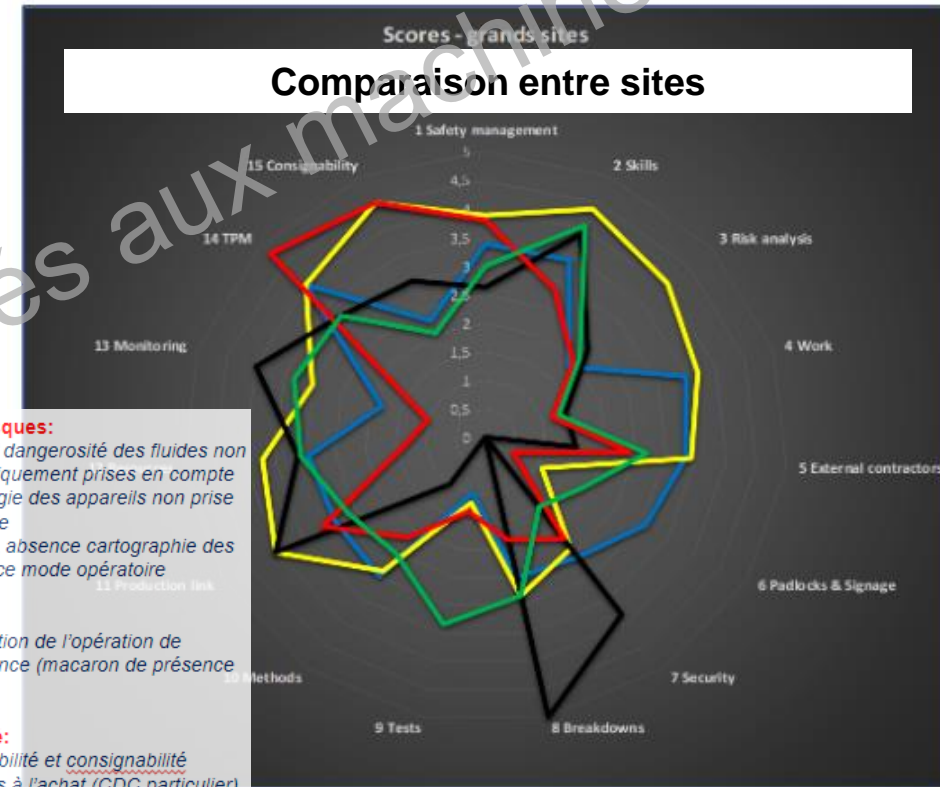
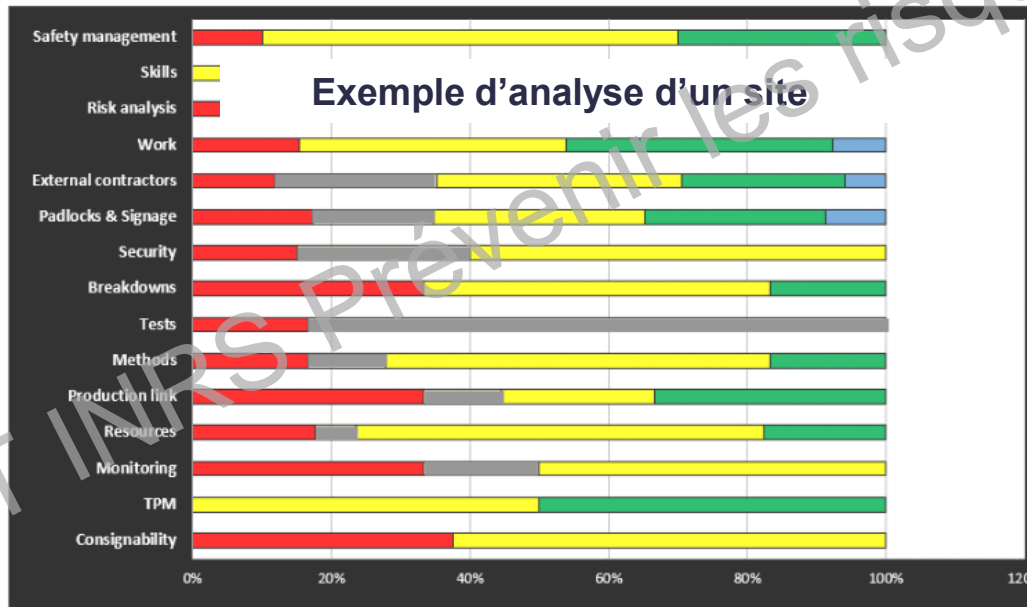


Danger : Démarrage automatique

Déploiement multi-sites

Clés de succès

- Un projet d'entreprise avec une identité, de moyen terme
- Cartographier et suivre les progrès
- Converger vers un référentiel commun
- Créer une dynamique collective
- Être vigilant à rester concret et terrain



Analyse de risques:

- Nature et dangerosité des fluides non systématiquement prises en compte
- Technologie des appareils non prise en compte
- MAJ PID, absence cartographie des E, absence mode opératoire

Dépannage:

- Signalisation de l'opération de maintenance (macaron de présence absent)

Consignabilité:

- Maintenabilité et consignabilité anticipées à l'achat (CDC particulier)

TPM

- Une maintenance bien organisée (5S, GMAO, préventif géré, etc.)

Absence de pratique/mauvaise pratique

Non analysé lors du diagnostic

Pratique partielle/ pratique correcte

Bonne pratique

Non concerné sur le site

Le sujet clef de la culture sécurité



Sécurité

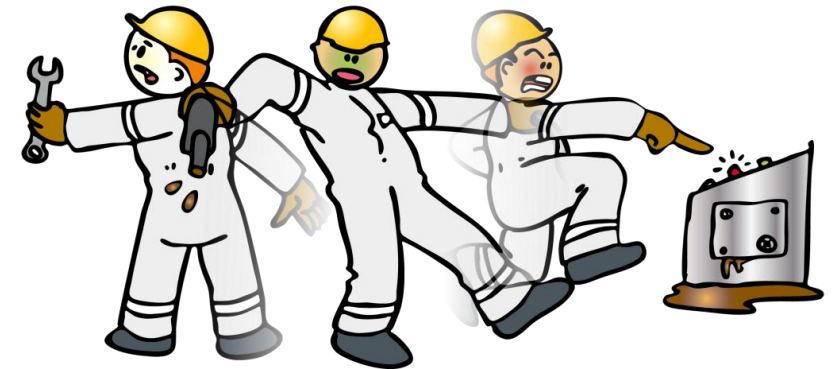


*Il faut dépanner en urgence,
coûte que coûte!*

*Mais fais gaffe quand même,
sécurité en n°1 !*



Performance



Attention à la distorsion entre « prescrit » et « réel »

L'accompagnement au changement



Rex communication



Un plan de communication soutient la démarche. Ici une affiche projet présentée dans les services.



PRÉVENTION HUMAINE DES ACCIDENTS LIÉS AUX RISQUES ÉNERGIE

Améliorer la maîtrise des risques liés aux Énergies

LE PROJET ?

- Il concerne l'ensemble du [redacted], puis sera déployée au sein de Laïta; il s'inscrit dans la continuité des démarches sécurité
- Il vise à améliorer la maîtrise des risques liés aux interventions sur les installations et les équipements, en présence d'énergies et de fluides : électricité, vapeur, air comprimé, produits chimiques, énergies mécaniques...
- C'est une démarche terrain, participative, qui vise à trouver des solutions concrètes à nos problèmes.
- Elle nous amènera à changer notre organisation, faire évoluer nos moyens techniques, acquérir de nouveaux réflexes et méthodes

QUI EST CONCERNÉ ?

Tous les services :
exploitant, maintenance, travaux neufs...

QUELLES ETAPES ?

- 1) Diagnostic sur les aspects techniques, organisationnels et humains
- 2) Etablissement d'une cible de fonctionnement et des actions à mener
Mise en place de contre-mesures immédiates
- 3) Formation à la nouvelle démarche (début 2017)



Chef de projet :
Sponsor :
Comité de pilotage :



Conclusion

- **Une démarche H+O+T à adapter au contexte**
- **Un diagnostic pour prioriser et amorcer le changement**
- **Un mode projet**
 - **Impliquant tous les acteurs (pas un projet « service maintenance »)**
 - **Moyen-Terme pour gagner en sécurité ET en performance**

