

# Note Méthodologique : Protections et Dispositifs en Sécurité des Machines

Synthèse structurée de la démarche et des étapes de réalisation de la mission.

---

## Contexte & finalité de la méthodologie

---

Approche système, de la conception à l'exploitation, combinant protecteurs physiques, dispositifs sensibles et commande sûre.

- Ancrage dans l'évaluation des risques (ISO 12100) et les tâches réelles des opérateurs.
- Objectif: réduire le risque résiduel à un niveau acceptable (PL/SIL) et stabiliser l'exploitation.
- Nécessite tests de validation, maintenance documentée et gouvernance claire.
- Prend en compte distances de sécurité, temps d'arrêt et risques de contournement.

**Point clé :** Aligner les protections sur l'analyse de risques (ISO 12100), viser un niveau de performance adapté (PL/SIL) et valider par essais documentés (EN ISO 13849-2).

## Objectifs de la mission

---

- Prévenir blessures par contact/coincement/écrasement/cisaillement/projection.
  - Aligner PL/SIL sur gravité et fréquence d'exposition; démontrer la conformité (EN 60204-1, EN ISO 13857).
  - Limiter les contournements par un design centré usage et distances conformes.
  - Documenter tests périodiques et maintenance (préventive/corrective).
  - Stabiliser les performances de sécurité sans arrêts intempestifs.
- 

## Périmètre / livrables attendus

---

- Inventaire machines, analyse documentaire (plans, schémas EN 60204-1), cartographie des priorités.
  - Évaluation des risques et liste des fonctions de sécurité avec exigences PL/SIL.
  - Spécification technique, nomenclature, plans/croquis d'implantation.
  - Protocoles et rapports d'essais, checklists de conformité, plans as-built.
  - Plan de maintenance préventive, calendrier d'essais, fiches de tests.
  - Procédure de gestion du changement et matrice de compétences.
- 

## Démarche méthodologique (étapes)

---

### Étape 1 – Pré-diagnostic et cadrage

- Inventorier, analyser plans/notices, collecter événements; tournées terrain et entretiens.
- Cartographier dangers, usages réels et priorités; repérer contournements.
- Sorties: inventaire et cadrage partagé contraintes/distances de sécurité.

## Étape 2 – Analyse de risques machine par machine

- Qualifier phénomènes dangereux, exposition, évitabilité, gravité.
- Mesures in situ (vitesse, inertie, temps d'arrêt); AMDE/AMDEC, matrices de risques.
- Sorties: fonctions de sécurité, PL/SIL requis, croquis d'implantation.

## Étape 3 – Architecture de sécurité et choix technologiques

- Définir schémas fonctionnels, capteurs, logique sûre, actionneurs et diagnostics.
- Sélectionner protecteurs fixes/mobiles (EN ISO 14119), dispositifs sensibles (EN 61496).
- Sorties: spécification technique, nomenclature, plans d'implantation.

## Étape 4 – Intégration, validation et essais fonctionnels

- Installer, câbler, paramétrer; chronométrer temps d'arrêt; tester détection/reset.
- Simuler fautes, vérifier diagnostic; essais en conditions dégradées.
- Sorties: rapports d'essai, checklists de conformité, plans as-built.

## Étape 5 – Gouvernance, maintenance et amélioration continue

- Structurer maintenance préventive, périodicité des essais, indicateurs de contournement.
- Formaliser gestion du changement et tenir schémas/archives à jour.
- Sorties: fiches de tests, fiches de vie des fonctions, matrice de compétences.

Étape	Activités clés	Livrables / résultats
1. Pré-diagnostic	Inventaire, revue doc, terrain/entretiens	Cadrage, priorités, risques initiaux
2. Analyse de risques	AMDE/AMDEC, mesures, matrices	Fonctions de sécurité, PL/SIL requis
3. Architecture & choix	Schémas, sélection capteurs/commande	Spécification, nomenclature, plans
4. Intégration & essais	Installation, tests, validation	Rapports, checklists, as-built
5. Gouvernance & maintien	Plan de maintenance, essais périodiques	Fiches de tests, fiches de vie, compétences

## Prérequis & données nécessaires (inputs)

- Inventaire machines et historiques d'incidents/accidents.
- Plans et schémas électriques (EN 60204-1), notices fabricants.
- Entretiens opérateurs/maintenance; observation des tâches réelles.
- Mesures in situ: vitesses, inerties, temps d'arrêt (EN ISO 13855).
- Référentiels normatifs: ISO 12100, EN ISO 13849-1/-2, EN ISO 14119, EN ISO 13857, EN ISO 13850, EN 60947-5-3, EN 61496, EN 1760-1.
- Données de performance et certificats des composants de sécurité.

- Accès aux diagnostics commande sûre et paramètres de configuration.

## **Modalités de pilotage & qualité (validations, risques)**

---

- Validation par essais documentés (EN ISO 13849-2) incluant conditions dégradées.
- Traçabilité: rapports d'essais, distances/temps d'arrêt, schémas as-built à jour.
- Périodicité d'essais adaptée au risque (ex. hebdo E-Stop critiques; mensuel/trimestriel dispositifs).
- Gestion du changement formalisée pour préserver PL/SIL et éviter dérives.
- Indicateurs de contournement et revues périodiques pour décider des améliorations.
- Reset manuel localisé et prévention du redémarrage inattendu (EN 60204-1 §9.2, EN ISO 13850).
- Maintien des distances de sécurité et conformité d'installation (EN ISO 13857, EN 60204-1).