

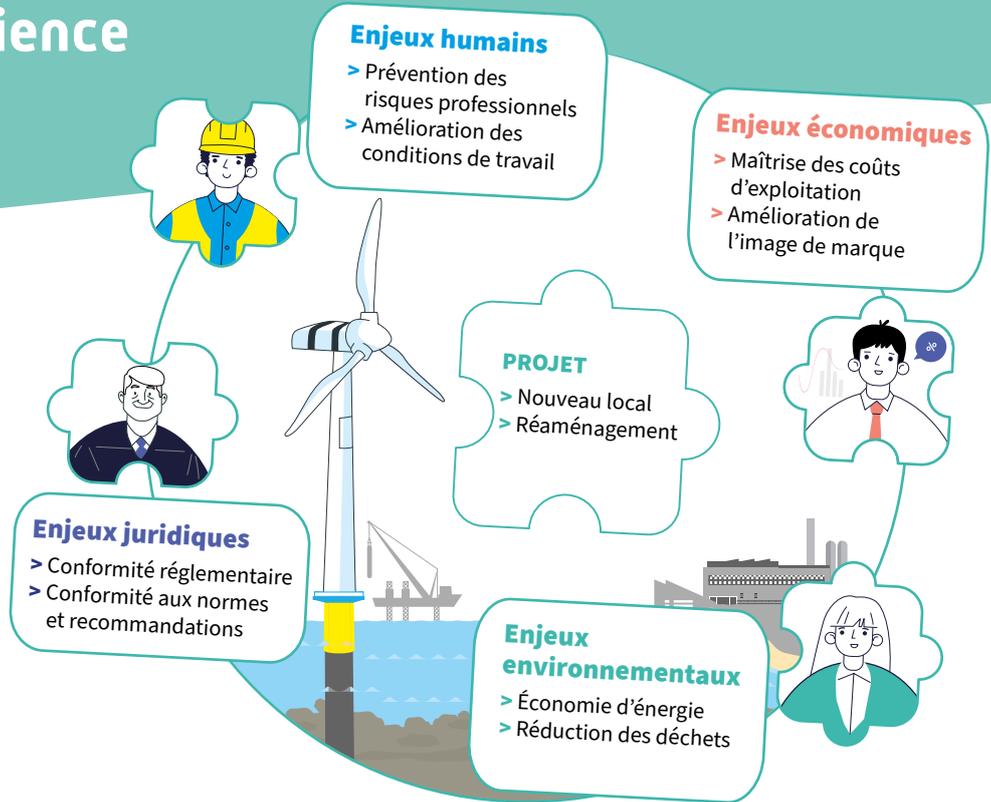
Fiche repère

Conception des usines et des bases de maintenance : retour d'expérience



Quels enjeux ?

Le projet de conception d'un lieu de travail est une opportunité pour améliorer la performance de l'entreprise en optimisant l'investissement et en garantissant la santé et la sécurité au travail. Les enjeux d'un projet de conception sont multiples.



Le programme EMR : les actions en CLST¹

Avec les lois N°2013-312 du 15 avril 2013 et N°2015-992 du 17 août 2015 sur la transition énergétique et les objectifs 2030 en faveur de l'environnement, la France a décidé d'investir dans les Énergies Marines Renouvelables en misant sur son importante façade maritime et des courants marins propices. Plusieurs projets industriels sont réalisés ou initiés sur la région Normandie :

- sites de fabrication d'équipements (pales et turbines d'éoliennes, hydroliennes...),
- champs éoliens et hydroliens,
- bases d'exploitation/maintenance.

Devant ces constats, et dans le cadre de ses actions régionales, la Carsat Normandie a souhaité contribuer à la prise en compte de la santé et de la sécurité au travail dans le développement de la filière en région (éolien et hydrolien) en travaillant en amont des projets.

L'analyse prospective réalisée a permis d'identifier les projets majeurs de construction d'usines de fabrication et de bases exploitation-maintenance devant faire l'objet d'un accompagnement CLST en :

- intervenant en phase avant-projet pour veiller à l'intégration de la prévention des risques professionnels dans le cahier des charges,
- suivant l'avancement des projets pour s'assurer de la prise en compte des recommandations puis en vérifiant l'adéquation des mesures de prévention préconisées.

“ Cette fiche repère est destinée aux préventeurs accompagnant un projet CLST. Elle fait le point sur les premiers projets suivis en conception par la Carsat Normandie. Elle intègre le retour d'expérience sur les différents points clés traités avec les MOA et MOE en se basant sur les recommandations des brochures INRS ED 6096 et 950.

Les projets suivis en CLST

Les projets suivis en CLST concernent les usines de fabrication de pales et de nacelles ainsi que les bases d'exploitation et de maintenance conçues sur la période 2014 à 2023 en région Normandie.

¹ CLST Conception des Lieux et des Situations de Travail.

1 Organisation des espaces de travail

OBJECTIFS AMÉNAGER LES ESPACES DE TRAVAIL EN OPTIMISANT LES FLUX (PERSONNES, INFORMATIONS, MATIÈRES ET ENIGNS)



THÈME	DEMANDE CARSAT	CONSTATS EFFECTUÉS DANS LES PROJETS SUIVIS	PRIS EN COMPTE	OBSERVATIONS	POINT DE VIGILANCE
OPTIMISATION DE L'ACTIVITÉ ET DES FLUX	Analyse des postes de travail	Partiellement		Intégrer plus particulièrement : <ul style="list-style-type: none"> les accès aux (et dans les) pièces de grande dimension les travaux en hauteur (plateformes de travail adaptées) 	Certaines phases spécifiques de travail nécessitent des études ergonomiques plus poussées <i>Exemple : positions de meulage, assemblage/ boulonnage,...</i>
INTERVENTION EN ESPACE CONFINÉ	Analyser a priori les situations de travail Rédiger les procédures d'intervention	Oui			Risque de situations non anticipées
RACKS DE STOCKAGE	Fixation des racks avec sabots de sécurité Positionnement vis-à-vis des exutoires et éclairages	Oui Oui		Cf. préconisations de la brochure INRS ED 771	

2 Circulation

OBJECTIFS

ÉVITER LES RISQUES DE COLLISION ENTRE ENGIN ET PIÉTONS, DE CHUTES DE PLAIN-PIED ET LA FATIGUE LIÉE AUX DÉPLACEMENTS



THÈME	DEMANDE CARSAT	CONSTATS EFFECTUÉS DANS LES PROJETS SUIVIS		
		PRIS EN COMPTE	OBSERVATIONS	POINT DE VIGILANCE
PLAN DE CIRCULATION	Établir un plan de circulation à partir de l'analyse des flux	Oui		
GESTION DES FLUX	Séparer les flux PL/VL/ piétons/engins	Oui		Intégrer les modalités de déplacement de pièces de très grande dimension (nacelles, pales...)
	Éviter les croisements de flux	Oui	À défaut, des aires de retournement pour PL ont été intégrées	
ALLÉES DE CIRCULATION	Respect des largeurs prévues dans l'ED 6002	Oui		
	Mettre en place des barrières physiques	Partiellement		
CHUTES DE PLAIN-PIED	Adapter le sol (glissance) en fonction de l'activité	Partiellement		Risque accru dans les zones de ponçage et d'application de peinture
	Éviter les passages de câbles et flexibles au sol	Oui	Mise en place de caniveaux Si besoin mise en place de rampes sur passes-câbles	
PARKING	Avoir une capacité adaptée à l'effectif maximal prévisionnel (travailleurs temporaires et sous-traitant compris)	Oui (bases de maintenance) Non (usines)		Intégrer dès l'avant-projet les surfaces de parking nécessaires au regard des effectifs
	Prévoir le parking à proximité du lieu de travail	Oui		
	Privilégier le stationnement en épi	Non		Adapter l'orientation des épis au sens de circulation
	Prévoir des bornes électriques	Oui		
	Optimiser l'emplacement du local vélos et des places PMR	Oui		

3 Maintenance

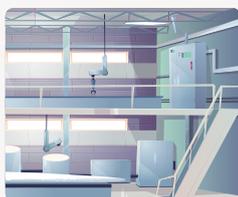
OBJECTIFS CONCEVOIR DES LOCAUX GARANTISSANT DES CONDITIONS D'INTERVENTION EN SÉCURITÉ POUR LES OPÉRATIONS DE MAINTENANCE, D'ENTRETIEN ET DE NETTOYAGE



THÈME	DEMANDE CARSAT	CONSTATS EFFECTUÉS DANS LES PROJETS SUIVIS		
		PRIS EN COMPTE	OBSERVATIONS	POINT DE VIGILANCE
TOITURE	Limiter les interventions en toiture	Oui	Peu d'équipements installés en toiture	
	Prévoir des protections périphériques permanentes	Oui	Mise en place de garde -corps	
	Protéger les zones en matériaux translucides	Oui	Mise en place de barreaudages en sous- face des lanterneaux et exutoires	
	Prévoir un accès sécurisé permanent	Oui	Échelle à crinoline	Rédiger une procédure d'accès avec prise en compte des conditions météo (pluie, vent)
	Prendre en compte les nuisances générées par les oiseaux	Oui	Nécessité d'intervention fréquente pour des opérations de nettoyage	Adapter la résistance des toitures Supprimer les surfaces brillantes (exemple : bandes aluminium)
VITRES	Privilégier le nettoyage depuis l'intérieur	Partiellement	1 fenêtre sur 2 ouvrante ou accès par l'extérieur avec PEMP	
LUMINAIRES	Limiter les interventions	Oui	Mise en place d'éclairage LED (durée de vie accrue)	
	Définir les moyens d'accès	Oui	Accès depuis pont roulant ou PEMP	Rédiger une procédure Formation et autorisation
PONTS ROULANTS ET POTENCES DE LEVAGE À QUAI	Mettre en place des moyens d'accès permanents pour les opérations de maintenance et de vérification	Oui	Mise en place de passerelles sécurisées	Rédiger une procédure Formation et autorisation

4 Éclairage

OBJECTIFS ASSURER UN ÉCLAIRAGE ADAPTÉ AU TRAVAIL ET AUX CIRCULATIONS, EN GARANTISSANT NOTAMMENT DE LA LUMIÈRE NATURELLE ET UNE VUE SUR L'EXTÉRIEUR À HAUTEUR DES YEUX DEPUIS LES POSTES DE TRAVAIL



THÈME	DEMANDE CARSAT	CONSTATS EFFECTUÉS DANS LES PROJETS SUIVIS		
		PRIS EN COMPTE	OBSERVATIONS	POINT DE VIGILANCE
ÉCLAIRAGE NATUREL	Vue vers l'extérieur à hauteur des yeux	Oui Partiellement	Pris en compte dans les bureaux, salles de réunion, réfectoires, ...	Veiller aux possibilités de vues vers l'extérieur depuis tous les postes de travail (zones de fabrication, stockage...)
			Pris en compte partiellement dans les zones de fabrication avec de l'éclairage zénithal, des parois translucides sur les pignons ou portes sectionnelles, mais très rarement des vues à hauteur des yeux	Prévoir des systèmes occultants sur les vitrages extérieurs (stores)
ÉCLAIRAGE ARTIFICIEL	Mise en place d'éclairage respectant les niveaux d'éclairage définis dans les normes	Oui	Mise en place quasi-systématique de LED En fonction de l'organisation du travail, certaines activités extérieures peuvent être réalisées en période nocturne	Pour le choix des LED, suivre les préconisations de la FT7 de la Carsat Nord-Est : groupe de risque 0, teintes « blanc chaud » plutôt que « blanc froid », limitation des niveaux de luminance, ... S'assurer que l'éclairage pour les zones extérieures (parkings, zones de déchargement des camions, quais et pontons) est suffisant et bien réparti

5 Qualité de l'air et confort thermique

OBJECTIFS ASSURER LA QUALITÉ DE L'AIR ET LE CONFORT THERMIQUE DES UTILISATEURS DES LOCAUX DE TRAVAIL



THÈME	DEMANDE CARSAT	CONSTATS EFFECTUÉS DANS LES PROJETS SUIVIS		
		PRIS EN COMPTE	OBSERVATIONS	POINT DE VIGILANCE
VENTILATION GÉNÉRALE	Application des principes généraux de ventilation	Oui	Mise en place d'une ventilation générale adaptée à l'activité	
CAPTAGE DES POLLUANTS À LA SOURCE	Mise en place de dispositifs adaptés pour les produits CMR selon les préconisations de la recommandation CNAM R500 sur la mise en œuvre des polyester stratifiés	Oui Partiellement	Mise en place de captages localisés sous les pièces de grande dimension Recherche de process et de produits limitant les émissions Mécanisation de certaines phases polluantes	
	Mise en place de dispositif de captage à la source pour les opérations de soudage	Non	Réseaux d'aspiration pour les machines-outils Opérations de soudage peu nombreuses	S'assurer de l'efficacité du captage à la source notamment dans les opérations de ponçage de grandes pièces (débits d'aspiration) Insister pour la mise en place d'un captage à la source
OPÉRATIONS DE PEINTURE	Mise en place de cabines de peinture adaptées	Oui		Vérifier l'engagement du fournisseur à livrer des cabines conformes à la norme EN 16985 pour l'utilisation d'une portion segmentée ventilée
CONFORT THERMIQUE	Mise en place de chauffage et climatisation dans les locaux de travail	Oui	Bureaux : en général, mise en place de VMC et de climatisation réversible Ateliers : en général, mise en place de chauffage par aérothermes	Privilégier les VMC double flux

6 Acoustique

OBJECTIFS RÉDUIRE LES NUISANCES SONORES DANS LES LOCAUX DE TRAVAIL



THÈME	DEMANDE CARSAT	CONSTATS EFFECTUÉS DANS LES PROJETS SUIVIS		
		PRIS EN COMPTE	OBSERVATIONS	POINT DE VIGILANCE
EXPOSITION AU BRUIT	Évaluation a priori des expositions des salariés	Oui Partiellement	Difficulté à obtenir des informations sur les expositions des salariés ayant des activités similaires	S'informer des valeurs d'exposition sur les sites existants
RÉDUCTION DES NUISANCES SONORES	Réalisation d'une étude acoustique intégrant des calculs prévisionnels	Non	Peu d'actions à la source et sur la propagation Difficulté pour aller au-delà des protections individuelles contre le bruit et du traitement acoustique des parois	Mettre à profit le retour d'expérience les sites existants
RÉDUCTION DE LA RÉVÉBERATION DES LOCAUX	Traitement acoustique des locaux	Oui Partiellement	Pris en compte dans les bureaux, salles de réunion, réfectoires, ... avec traitement des plafonds Partiellement pris en compte dans les zones de fabrication avec traitement des plafonds et/ou bardages	Préconiser des calculs prévisionnels pour réduire la réverbération acoustique Pour les zones de fabrication, veiller à avoir des surfaces de traitement suffisantes et complétées si besoin au droit des sources de bruit

7 Manutentions

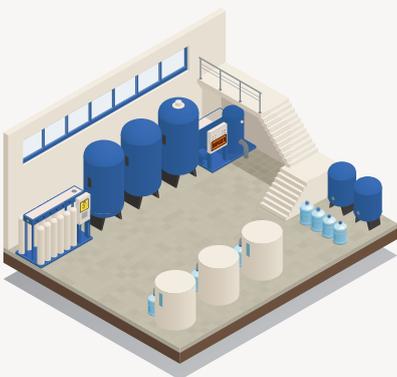
OBJECTIFS RÉDUIRE LES MANUTENTIONS MANUELLES ET LES CONTRAINTES AU POSTE DE TRAVAIL



THÈME	DEMANDE CARSAT	PRIS EN COMPTE	OBSERVATIONS	POINT DE VIGILANCE
PONTS ROULANTS	Privilégier ce type d'équipement pour les manutentions de charges lourdes et/ou volumineuses	Oui	Nécessaires pour les usines Non nécessaires pour les bases de maintenance	Certaines opérations peuvent être effectuées avec l'utilisation simultanée de deux ponts roulants : les solutions techniques retenues et les modes opératoires devront être adaptés en conséquence
DÉCHARGEMENT DES POIDS LOURDS	Privilégier le déchargement par l'arrière des véhicules avec quais niveleurs, guides-roues, butoirs, selon les préconisations de la brochure INRS ED 6059	Oui Partiellement	Certains déchargements sont prévus par le côté avec bâches coulissantes	Si déchargement par le côté, prévoir une aire adaptée et des séparations physiques pour les piétons + si nécessaire des caniveaux de rétention
CHARGEMENT/ DÉCHARGEMENT DES NAVIRES À QUAÏ	Mise en place de potences de levage	Oui	Manutention et transfert de charges depuis le quai vers les bateaux	Prévoir des accès sécurisés pour les opérations de vérification périodique

8 Produits chimiques et déchets

OBJECTIFS PRÉVENIR LES RISQUES LIÉS AU STOCKAGE DE PRODUITS CHIMIQUES ET À LA GESTION DES DÉCHETS POUR PROTÉGER LES PERSONNES, L'ENVIRONNEMENT ET LES INSTALLATIONS



THÈME	DEMANDE CARSAT	PRIS EN COMPTE	OBSERVATIONS	POINT DE VIGILANCE
LOCAUX DE STOCKAGE DES PRODUITS CHIMIQUES	Mise en place de bacs de rétention	Oui	Manque d'évaluation préalable des besoins	Estimer le plus en amont possible la nature et la quantité des produits prévus pour dimensionner les locaux et la ventilation
	Mise en place de ventilation dans le cadre des locaux à pollution spécifique	Oui Partiellement	Nécessaire pour les usines Non nécessaire pour les bases de maintenance (faible quantité de produits)	
LOCAUX DE STOCKAGE DES DÉCHETS	Mise en place de bacs de rétention	Oui	Manque d'évaluation préalable des besoins	Vérifier ce qui est prévu sur site
	Mise en place de ventilation dans le cadre des locaux à pollution spécifique	Oui Partiellement	Nécessaire pour les usines	Pour les bases de maintenance : voir problématique de récupération des huiles usagées en provenance des éoliennes

9 Incendie et explosion

OBJECTIFS ÉVITER LE RISQUE D'INCENDIE ET LIMITER LES EFFETS SUR LES PERSONNES ET LES LOCAUX EN RESPECTANT LES EXIGENCES DES DIFFÉRENTES RÉGLEMENTATIONS APPLICABLES ET DES DIVERS RÉFÉRENTIELS TECHNIQUES



THÈME	DEMANDE CARSAT	CONSTATS EFFECTUÉS DANS LES PROJETS SUIVIS PRIS EN COMPTE	OBSERVATIONS	POINT DE VIGILANCE
LOCAL DE CHARGE DES BATTERIES	Mettre en place un local spécifique et ventilé et appliquer la recommandation R 466	Oui Partiellement	Zone spécifique mais pas toujours de local ventilé	
ÉVACUATION DE L'ÉLECTRICITÉ STATIQUE	Éliminer les risques en application des recommandations de la brochure INRS ED 6354	Oui		À prendre particulièrement en compte lors de la fabrication de matériaux composites
UTILISATION DE PRODUITS INFLAMMABLES	Recenser les produits et procéder à l'évaluation des risques ATEX			À prendre particulièrement en compte lors de la fabrication de matériaux composites

10 Installations sanitaires et locaux sociaux

OBJECTIFS METTRE À DISPOSITION DES INSTALLATIONS SANITAIRES (CABINETS D'AISANCE, DOUCHES ET VESTIAIRES), DES LOCAUX SOCIAUX, DE RESTAURATION, DE DÉTENTE ET DE PREMIERS SOINS POUR LES SALARIÉS INTERNES ET EXTERNES À L'ENTREPRISE

THÈME	DEMANDE CARSAT	CONSTATS EFFECTUÉS DANS LES PROJETS SUIVIS PRIS EN COMPTE	OBSERVATIONS	POINT DE VIGILANCE
VESTIAIRES/SANITAIRES	Prévoir la répartition hommes/femmes	Oui		Besoin de rappeler la réglementation
SALLES DE RESTAURATION	Mise à disposition des salles de restauration adaptées à l'effectif	Oui		S'assurer de la cohérence fonctionnelle avec les salles de réunions : mettre à disposition un emplacement dédié permettant de se restaurer (point d'eau, réfrigérateur, micro-ondes)
INTERVENTION DES ENTREPRISES EXTÉRIEURES	Prévoir l'accès aux installations sanitaires des intervenants d'entreprises extérieures (y compris aux livreurs) Se référer aux recommandations de l'ED INRS 950 pour les activités de mise en propreté			Prévoir notamment un local pour le stockage du matériel et des produits de nettoyage



11 Risques spécifiques

THÈME	DEMANDE CARSAT	PRIS EN COMPTE	CONSTATS EFFECTUÉS DANS LES PROJETS SUIVIS OBSERVATIONS	POINT DE VIGILANCE
CHAMPS ÉLECTRO-MAGNÉTIQUES	<p>Évaluer a priori les champs électromagnétiques puis réaliser des mesures in situ et si nécessaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place des protections (coffrage en bois par exemple) • Baliser la zone de travail et la signaler • Prévoir des outillages spécifiques pour le montage (outils amagnétiques et supprimer tout objet métallique porté sur le corps) 	Oui		Peut concerner la manipulation des aimants mais également la proximité de câbles pendant les phases de tests
ACTIVITÉS EN BORD DE QUAIS MARITIMES	Prévenir le risque de chute à la mer par la mise en place de garde-corps	Oui Partiellement	<p>Vision et culture différentes entre les activités industrielles et maritimes</p> <p>Protections mises en place sur les parties non travaillantes des quais et passerelles</p> <p>Absence de protection sur les pontons</p>	<p>La réglementation maritime n'impose pas la mise en place de protections collectives sur les quais : insister sur le risque de chute à la mer</p> <p>Identifier les contraintes liées au besoin de transfert de matériel</p> <p>Étudier la mise en place de garde-corps amovibles sur les zones d'embarquement/débarquement</p>



Que retenir ?

Le retour d'expérience des points abordés en CLST sur les différents projets normands dans le secteur des EMR (usines de fabrication et bases de maintenance) :

- ⊕ met en évidence une **bonne prise en compte des préconisations de la Carsat**,
- ⊕ **identifie les sujets** qui nécessitent de rester vigilants.

Hormis les thèmes discutés communément avec les MOA et MOE, il faut souligner les **spécificités liées** :

- ⊕ **aux dimensions hors normes** des produits fabriqués dans les usines,
- ⊕ **à la vocation offshore** des bases de maintenance.

Le bilan des différentes actions menées par la CARSAT Normandie confirme l'importance et l'intérêt d'un accompagnement le plus en amont possible des projets d'installations fixes, afin d'intégrer la prévention des risques professionnels dans la conception des lieux de travail.