

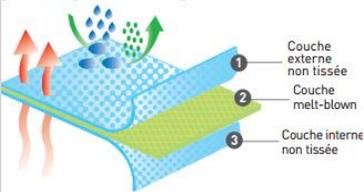
RECOMMANDATIONS POUR LE TEMPS DE PORT DES EPI LORS D'INTERVENTION (ÉVOLUTION À PRÉVOIR SUR MARCOULE)

Dr Thierry IBAGNES

LE CONTEXTE :

- Etude interdisciplinaire regroupant les professionnels de la prévention en santé et sécurité (médecin du travail, radioprotectionniste, ingénieur-sécurité, ergonomes, préventeur/formateur (INSTN)...) afin d'établir **un référentiel commun CEA et ORANO**
- Etude réalisée entre 2016 et 2018
- Définition d'une « **contrainte physiologique acceptable** »
- Recommandations prenant en compte 3 facteurs
 - le type de tenues et leur superposition,
 - la charge physique du travail,
 - la température ambiante ou sèche.

DÉFINITION D'UNE TERMINOLOGIE COMMUNE DES TENUES

Fonction	Repère RECO	Dénomination	Détail
Vêtement de protection pour usage professionnel	TU	<ul style="list-style-type: none"> - Tenue de base - Tenue Universelle - Tenue de circulation 	 
<p>Vêtement de protection contre la contamination particulaire non fixée et les petites éclaboussures</p> <p>Tenue complémentaire pour une protection de l'exposition interne par voie sèche</p>	TNE Tenue non étanche	<ul style="list-style-type: none"> - Tenue coton - Tenue active - Tenue non tissée (ex : SMS) type 5 ou 6 	 
<p>Vêtement de protection complète du corps contre les liquides, les particules solides et les gaz</p> <p>Tenue complémentaire pour une protection de l'exposition interne par voie sèche ou humide</p>	TENV Tenue étanche non ventilée	<ul style="list-style-type: none"> - Combinaison avec système de double fermeture éclair et des doubles manchettes en tissu multicouche laminé (type 3, 4 ou 5) - Combinaison étanche avec des coutures recouvertes ou soudées (type 4, 5 ou 6) - Vêtement 2 pièces (ex : Emmanuelle) 	  

DÉFINITION D'UNE TERMINOLOGIE COMMUNE DES TENUES

Fonction	Repère dans RECO	Dénomination	Détail
<p>Vêtement de protection complète du corps contre les liquides, les particules solides et les gaz</p> <p>Tenue complémentaire pour une protection de l'exposition interne par voie sèche ou humide</p>	<p>TEV</p> <p>Tenue étanche ventilée</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Combinaison intégrale en PVC avec une adduction d'air directe au niveau de la cartouche filtrante et une circulation d'air à l'intérieur de la tenue. - Combinaison intégrale en PVC avec une adduction d'air directe dans la tenue et une circulation d'air à l'intérieur de la tenue. - Combinaison intégrale en film PVC et polycristal, avec présence de quelques pièces tissu, plastique et métal + cagoule isolante à adduction d'air obligatoirement associée 	 <p>The 'Détail' column contains two images. The top image shows a pink protective suit with a clear hood and a blue hose connected to a filter canister. The bottom image shows a white protective suit with a clear hood and a blue hose connected to a filter canister. To the right of these images is a larger, more detailed illustration of a pink protective suit with a clear hood and a blue hose connected to a filter canister.</p>

MATRICE DE COMPATIBILITÉ DES TENUES

Basée sur le confort de l'utilisateur

- Prend en compte le type de tenues et leurs superpositions
- Combinaison classée de la plus favorable à la combinaison interdite  
- 25 combinaisons de port répertoriées sur Orano et CEA
- La TNE non tissée peut se substituer à la TA sur préconisation du médecin du travail par rapport à l'impact physiologique + avis technique de mise en œuvre (ex : SPR, sécurité...)

	TU	EPI						Avis	
		TNE		APVR	TENV		TEV		
		TA	Non tissé (SMS)	Avec ou sans adduction d'air	Microchem Tyvek	Emmanuelle	MAR95 PK17		MURU TIVA
1	X	X		X					+
2	X		X	X					++
3	X	X		X	X				+
4	X			X	X				++
5	X			X	X		X		
6	X	X		X		X			..
7	X		X	X		X			.
8	X			X		X	X		
9	X	X		X			X		+
10	X		X	X			X		++
11	X			X			X		++
12	X	X						X	+
13	X		X					X	++
14	X							X	++
15	X				X			X	
16	X					X		X	

TNE non tissée (type 5 ou 6)

TENV Microchem (type 3, 4 ou 5)

TENV Tyvek (type 4, 5 ou 6)

TENV Emmanuelle (type 3, 4 ou 5)

AUTRES DONNÉES DE BASE : CHARGE PHYSIQUE

Classes de charge physique

3 catégories (avec exemples)

- **Catégorie - travail léger** (équivalent d'un métabolisme de faible à modéré)
 - Travail assis manuel léger, assis avec de petits outils, inspection, assemblage ou triage de matériaux légers,
 - Travail debout : fraisage, forage, polissage, usinage léger de petites pièces
 - ...
- **Catégorie 2 - travail soutenu** (équivalent d'un métabolisme élevé)
 - Travail intense des bras et du tronc,
 - Manutention manuelle d'objets lourds, de matériaux de construction,
 - Travail au marteau, pelletage, sciage à main, rabotage
 - ...
- **Catégorie 3 - travail intense** (équivalent d'un métabolisme très élevé)
 - Travail intense et rapide (par exemple déchargement d'objets lourds),
 - Travail au marteau à deux mains ou à la hache (4,4 kg, 15 coups/minutes),
 - Pelletage lourd, creusage de tranchée
 - ...

AUTRES DONNÉES DE BASE : TEMPERATURE



Températures d'ambiance

- La température prise en référence est la température sèche de l'ambiance thermique du local ou de l'extérieur.
- Dans le cas d'une source thermique rayonnante dans le local, la température rayonnante doit être prise en compte.
- Plusieurs classes de température sont retenues entre 25°C et 41°C.
- Le document ne prend pas en compte les températures inférieures à 15°C.
- Pour une température d'air respirable inférieure à 15°C un avis médical est requis.

AUTRES DONNÉES DE BASE : TEMPS D'INTERVENTION

Temps d'intervention

- Notion de temps de port du masque pour déterminer le temps de la vacation



-  **Habillage** : Période nécessaire à l'opérateur pour revêtir les tenues (multicouches) définies pour son activité
-  **Déshabillage** : Période nécessaire au retrait des tenues jusqu'à la tenue de base (TU), par passage dans les différents sas de déshabillage
-  **Vacation** : Période ininterrompue de port de la tenue. Débute lorsque l'opérateur met son masque ou son heaume ventilé (Article R4412-96 du Code du Travail : « période durant laquelle le travailleur porte de manière ininterrompue un appareil de protection respiratoire »)
-  **Récupération** : Période permettant une récupération physiologique entre les vacations ou en fin de vacation. Les opérateurs ne doivent pas être affectés à d'autres tâches physiques. Le local de récupération doit dans la mesure du possible être :
 - tempéré ;
 - positionné le plus près possible de la zone de travail ;
 - équipé de sièges et non-fumeurs ;
 - équipé d'eau fraîche (non glacée) à disposition à volonté ;
 - fourni en linge sec pour permettre un rechange complet.
-  Travail en zone non contaminée, passage au vestiaire civil, douche d'hygiène ...
- Micro-pause** : Courte période qui fractionne la vacation permettant une récupération ponctuelle. Il est recommandé pour des interventions sollicitantes de faire une micro-pause en fin de phase d'habillage et en début de phase de déshabillage.

Note 1 : le présent schéma précise les définitions associées à une chronique de travail. Cette représentation n'a pas pour objet de définir une durée pour chacune des séquences

Note 2 : l'opérateur peut suspendre temporairement son activité au cours d'une vacation (micro-pause) conformément aux recommandations du médecin du travail

TEMPS DE PORT DE RÉFÉRENCE

	Travail de catégorie 1 T ≤ 25°C	Travail de catégorie 2 T ≤ 25°C	Travail de catégorie 3 T ≤ 25°C
Port du masque (sans ou avec AA) Temps maxi	4 heures / jour	75% du temps catégorie 1 soit 3 heures / jour	50% du temps de la catégorie 1 soit 2 heures / jour
Temps de récupération maxi	40 à 45 min entre 2 vacations	40 à 45 min entre 2 vacations	40 à 45 min entre 2 vacations

New !

$$\sum_{n=1}^x \left(\frac{\text{temps de port de la tenue } n}{\text{temps maxi par jour par type d'APVR correspondant à la tenue } n} \right) \times 100 = 100 \%$$

Combinaison possible de port de différents EPI au cours du même poste de travail (plus uniquement la TU après un port d'EPVR)

Ne pas oublier le temps de récupération après la dernière vacation !

NOUVEAU TABLEAU 1 : TEMPÉRATURE ≤ 25°C EN FONCTION DE LA CATÉGORIE DE TRAVAIL

TU	EPI											Durée de la vacation (hh:mm)			Nbre de couches
	TNE		APVR			TENV			TEV			Température ≤ 25°C Catégorie 1 : travail léger à modéré	Température ≤ 25°C Catégorie 2 : travail soutenu	Température ≤ 25°C Catégorie 3 : travail très intense	
	TA	Non tissé	Masque sans adduction d'air	Masque avec adduction d'air	Hoareme	Cas particulier	Tout modèle	Emmanuelle	MAR 95 PK 17	MURU	TVA				
1	X		X									2:00	1:30	1:00	1
2	X	X	X									2:00	1:30	1:00	2
3	X	X		X								2:00	1:30	1:00	2
4	X	X			X							2:00	1:30	1:00	2
5	X	X				panalon vinyle						2:00	1:30	1:00	2+
6	X	X		X		panalon vinyle						2:00	1:30	1:00	2+
7	X	X		X		panalon vinyle						2:00	1:30	1:00	2+
8	X		X	X								2:00	1:30	1:00	2
9	X		X	X								2:00	1:30	1:00	2
10	X		X		X							2:00	1:30	1:00	2
11	X			X						X		1:30	1:10	0:45	2
12	X			X						X		2:00	1:30	1:00	2
13	X				X					X		2:00	1:30	1:00	2
14	X		X	X						X		1:00	0:45	0:30	3
15	X		X	X						X		1:30	1:10	0:45	3
16	X			X				X				1:00	0:45	(2)	2
17	X	X		X				X				1:00	(2)	(2)	(1) 3
18	X	X		X				X				1:30	(2)	(2)	3
19	X	X		X					X			1:30	1:10	Avis médical	3
20	X		X	X					X			2:00	1:30	Avis médical	3
21	X			X					X			2:00	1:30	Avis médical	2
22	X	X								X		2:30	1:50	Avis médical	3
23	X		X							X		2:30	1:50	Avis médical	3
24	X	X									X	2:30	2:30	2:30	3
25	X		X								X	2:30	2:30	2:30	3

(1) : 1 seule vacation, pas d'autre port d'APVR

(2) : Cette association de tenues n'est pas appropriée pour les conditions de travail

NOUVEAU TABLEAU 2 : CATÉGORIE DE TRAVAIL 1 EN FONCTION DE LA TEMPÉRATURE

TU	EPI											Durée de la vacation (hh:mm)									Nbre de couches
	TNE		APVR			TENV			TEV			≤ 25°C	≤ 27°C	≤ 29°C	≤ 31°C	≤ 33°C	≤ 35°C	≤ 37°C	≤ 39°C	≤ 41°C	
	TA	Non tissé	Masque sans adduction d'air	Masque avec adduction d'air	Heaume	Cas particulier	Tout modèle	Emmanuelle	MAR 95 PK 17	MURU	TIVA										
1	X		X									2:00	1:40	1:15	1:10	1:00	0:45	0:40	0:30	(3)	1
2	X	X	X									2:00	1:40	1:15	1:10	1:00	0:45	0:40	0:30	(3)	2
3	X	X		X								2:00	1:40	1:15	1:10	1:00	0:45	0:40	0:30	(3)	2
4	X	X			X							2:00	1:40	1:15	1:10	1:00	0:45	0:40	0:30	(3)	2
5	X	X								panalou vinyle		2:00	1:40	1:15	1:10	1:00	0:45	0:40	0:30	(3)	2+
6	X	X	X							panalou vinyle		2:00	1:40	1:15	1:10	1:00	0:45	0:40	0:30	(3)	2+
7	X	X		X						panalou vinyle		2:00	1:40	1:15	1:10	1:00	0:45	0:40	0:30	(3)	2+
8	X		X	X								2:00	1:40	1:15	1:10	1:00	0:45	0:40	0:30	(3)	2
9	X		X		X							2:00	1:40	1:15	1:10	1:00	0:45	0:40	0:30	(3)	2
10	X		X			X						2:00	1:40	1:15	1:10	1:00	0:45	0:40	0:30	(3)	2
11	X		X				X					1:30	1:15	1:00	0:50	0:45	0:35	0:30	(3)	(3)	2
12	X			X			X					2:00	1:40	1:15	1:10	1:00	0:45	0:40	0:30	(3)	2
13	X				X		X					2:00	1:40	1:15	1:10	1:00	0:45	0:40	0:30	(3)	2
14	X	X	X				X					1:00	0:50	0:40	0:35	0:30	(3)	(3)	(3)	(3)	3
15	X	X		X			X					1:30	1:15	1:00	0:50	0:45	0:35	0:30	(3)	(3)	3
16	X		X					X				1:00	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	2
17	X	X	X					X				1:00	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(1) 3
18	X	X		X				X				1:30	0:45	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	3
19	X	X		X					X			1:30	1:30	1:25	1:20	1:10	0:50	0:40	0:30	(3)	3
20	X		X	X					X			2:00	2:00	1:45	1:30	1:20	1:10	1:00	0:40	0:30	3
21	X			X					X			2:00	2:00	1:45	1:30	1:20	1:10	1:00	0:40	0:30	2
22	X	X								X		2:30	2:30	2:10	2:00	1:40	1:30	1:20	0:50	0:40	3
23	X		X							X		2:30	2:30	2:10	2:00	1:40	1:30	1:20	0:50	0:40	3
24	X	X									X	2:30	2:30	2:30	2:30	2:10	2:00	1:50	1:10	0:50	3
25	X		X								X	2:30	2:30	2:30	2:30	2:10	2:00	1:50	1:10	0:50	3

(1) : 1 seule vacation, pas d'autre port d'APVR

(2) : Cette association de tenues n'est pas appropriée pour les conditions de travail

(3) : Analyse à mener pour définir et mettre en oeuvre des dispositions appropriées

CONDITIONS DE MISE EN ŒUVRE

- Mesures et suivi de la température de la zone d'intervention
- Mesures et suivi de la température de l'air respirable si utilisation en adduction d'air ou TEV
- Application des règles de récupération définies dans le guide
 - Période permettant une récupération physiologique entre les vacations ou fin de vacation
 - Les opérateurs ne doivent pas être affectés à d'autres tâches physiques
- Existence de zones de récupération selon les critères prévus dans le guide : le local de récupération doit dans la mesure du possible être
 - Tempéré
 - Positionné le plus prêt possible de la zone de travail
 - Équipé de sièges et non fumeur
 - Équipé d'eau fraîche (non glacée) à disposition à volonté
 - Fourni en ligne sec pour permettre un rechange complet

(Réalisation d'essais de mise en œuvre via des cadifréquencemétries sur des chantiers de Marcoule)

EXEMPLE D'APPLICATION N°1 : CAS TEV

- Tenue = TEV = TU + TA + MAR 95
- Travaux de **catégorie 1**
- Température $\leq 25^{\circ}\text{C}$

Tableau initial

- Plongée = 2h/jour
- Récupération = temps de plongée
- Autres tenues possibles pendant le reste de la journée :
 - TA pendant 2h
 - TU
- Port du masque = 4h/jour

Guide

- Plongée = 1h30
- Récupération = 40 à 45 min
- Autres tenues possibles pendant le reste de la journée :
 - TEV 1h30
 - TA 2h
 - TU
- Port du masque = 4h/jour

EX 1 : PHASES DE TRAVAUX DE CATÉGORIE 1

- Température = 25°C
- Phase 1 en TEV (TU+TA+MAR95) – durée de l'intervention 1 heure
- Phase 2 en TU+TA+EPVR – durée de l'intervention 3 heures

Durée maximale par vacation ?

Lecture du tableau des temps phase 1

TEV, catégorie 1 et température = 25°C → 1h30 / vacation

Phase 1 = 1 vacation de 1 heure (max = 1h30 heures)

Lecture du tableau des temps phase 2

TU+TA+EVPR, catégorie 1 et température = 25°C → 2h00 / vacation

Phase 2 = 2 vacations de 1h30 par exemple (max = 2 heures)

- Organisation de la journée de travail ?

Vac 1	Récup	Vac 2	Récup	Vac 3	Récup	Temps
1 heure	45 min	1h30	45 min	1h30	45 min	6 h 15 min EPVR = 4h

EX 2 : PHASES DE TRAVAUX DE CATÉGORIE 2

- Température = 29°C
- Phase 1 en (TU+TENV+EPVR) - durée de l'intervention 1 heure 30 minutes
- Phase 2 en TU+EPVR – durée de l'intervention 50 minutes

Durée maximale par vacation ?

Lecture du tableau des temps phase 1

TU+TENV (non tissé)+EPVR, catégorie 2 et température = 29°C → 45 min / vacation

Phase 1 = 2 vacations de 45 min (max = 45 min à 29°C)

Lecture du tableau des temps phase 2

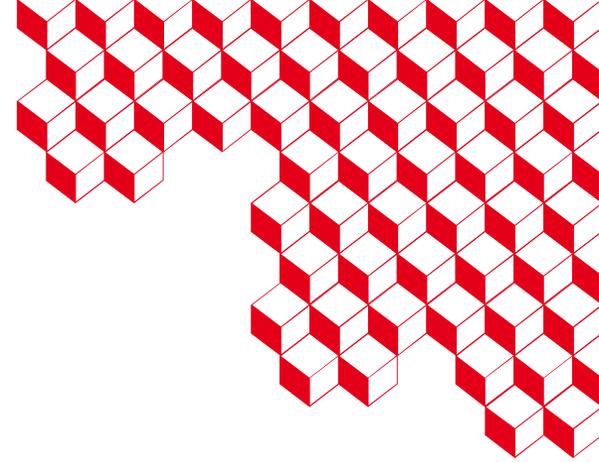
TU+EVPR, catégorie 2 et température = 29°C → 56 min / vacation

Phase 2 = 1 vacation de 50 min (max = 56 min à 29°C)

- Organisation de la journée de travail ?

Vac 1	Récup	Vac 2	Récup	Vac 3	Récup	Temps
45 min	45 min	45 min	45 min	50 min	45 min	4 h 35 min EPVR = 2 h 20 min

**Durée max temps
EPVR cat 2 = 3h00**



Merci

CEA MARCOULE

30 207 Bagnols sur Cèze Cedex

France

thierry.ibagnes@cea.fr